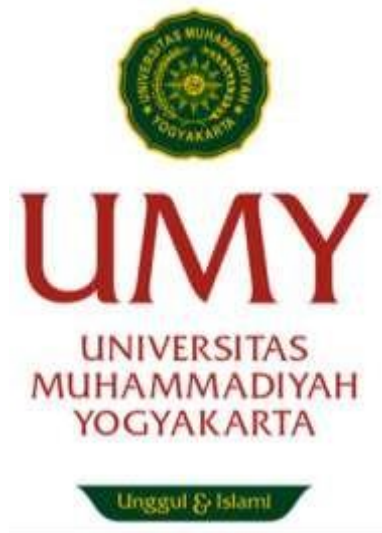


**SKRIPSI**  
**KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BRIKET ARANG CAMPURAN**  
**SERAT KELAPA SAWIT DAN LDPE HASIL *MICROWAVE***  
***CO-PYROLYSIS* DAYA 800 W DENGAN TEKANAN PEMBRIKETAN**  
**50 kg/cm<sup>2</sup>, 100 kg/cm<sup>2</sup>, 150 kg/cm<sup>2</sup>, dan 200 kg/cm<sup>2</sup>**

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



Disusun Oleh :

Dimas Sugianto

20180130100

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**YOGYAKARTA**  
**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

### HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sungguh – sungguh bahwa skripsi ini dengan judul **“Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Serat Kelapa Sawit Dan LDPE Hasil *Microwave Co-Pyrolysis* Daya 800 W 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>”** adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 14 Oktober 2022



Dimas Sugianto

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Serat Kelapa Sawit Dan LDPE Hasil *Microwave Co-Pyrolysis* Daya 800 W 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>”** yang dijadikan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Strata – 1 Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Semakin bertambahnya jumlah penduduk penggunaan bahan bakar fosil semakin meningkat, sampah dan limbah sawit juga semakin meningkat. Oleh karena itu, diperlukan energi terbarukan pengganti energi fosil yang semakin langka dan menipis. Salah satunya adalah briket arang hasil *co-pyrolysis* campuran serat sawit dan LDPE dengan metode *thermogravimetry analysis*.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala do'a dan dukungan selama melakukan penelitian ini, terkhususnya kepada:

- a. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- b. Bapak Dr. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberi dukungan, bimbingan dan motivasi yang membangun dalam penyusunan laporan tugas akhir.
- c. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang memberi bimbingan dan pengarahan yang membangun dalam penyusunan laporan tugas akhir.
- d. Seluruh staf Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dalam penelitian.
- e. Kedua orang tua Bapak Nasam dan Ibu Sukini yang paling saya sayangi yang telah memberikan dukungan, do'a serta motivasi kepada saya

- f. Teman seperjuangan “Yudha Rizky, Gilang aji, dan Tim Pembakaran” yang telah membantu penulis dalam penelitian tugas akhir.
- g. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2018 dan pihak-pihak yang telah membantu pembuatan tugas akhir yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis telah berusaha untuk menyusun laporan ini dengan baik, namun penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan laporan tugas akhir ini.

Yogyakarta, 14 Oktober 2022

Penulis



Dimas Sugianto

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori .....	9
2.2.1 Biomassa.....	9
2.2.2 Pirolisis .....	9
2.2.3 Serat Sawit .....	10
2.2.4 LDPE .....	10



2.2.5	Densitas.....	11
2.2.6	Briket .....	11
2.2.7	Pembakaran.....	11
2.2.8	<i>Thermogravimetry Analysis (TGA)</i> .....	12
2.2.9	Energi Aktivasi .....	14
2.2.10	Analisa Kinetik .....	14
2.2.11	<i>Mass Loss Rate</i> .....	16
2.2.12	Analisa Proksimat .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
3.1.	Bahan Penelitian.....	19
3.2.	Skema Alat Penelitian .....	20
3.3.	Komponen dan Alat Penelitian.....	21
3.4.	Prosedur Penelitian.....	32
3.4.1.	Diagram alir penelitian .....	32
3.4.2	Persiapan Pengujian .....	34
3.4.3	Pengambilan data.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>36</b>
4.1.	Analisa Proksimat.....	36
4.2.	Densitas Briket Arang .....	37
4.3.	Karakteristik Pembakaran .....	39
4.3.1	<i>Initiation Temperature Volatile Matter (ITVM)</i> .....	40
4.3.2	<i>Initiation Temperature Of Fixed Carbon (ITFC)</i> .....	41
4.3.3	<i>Peak of Weight Loss Temperature (PT)</i> .....	42
4.3.4	<i>Burning Out Temperature (BT)</i> .....	43
4.3.5	Energi Aktivasi (EA) .....	43

4.3.6	<i>Mass Loss Rate</i> .....	45
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	<b>47</b>
5.1.	Kesimpulan.....	47
5.2.	Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema <i>Thermogravimetry Analysis</i> .....	13
Gambar 2.2. Grafik pembakaran RDF <i>combustion</i> .....	14
Gambar 3.1. Hasil <i>co-pyrolysis</i> serat sawit campuran LDPE .....	19
Gambar 3.2. Tepung kanji.....	20
Gambar 3.3. Skema Alat Uji Pembakaran. ....	21
Gambar 3.4. Tungku .....	22
Gambar 3.5. <i>Furnace</i> .....	22
Gambar 3.6. Timbangan digital .....	23
Gambar 3.7. Rangka.....	24
Gambar 3.8. <i>Thermocontroller</i> .....	24
Gambar 3.9. Termokopel tipe K .....	25
Gambar 3.10. Komputer.....	26
Gambar 3.11. <i>data logger</i> .....	27
Gambar 3.12. Wadah Sampel.....	28
Gambar 3.13. <i>Blower</i> .....	28
Gambar 3.14. Elemen Pemanas .....	29
Gambar 3.15. Saringan 30 mesh .....	29
Gambar 3.16. Gelas ukur .....	30
Gambar 3.17. Kompor listrik dan panci.....	30
Gambar 3.18. Pencetak briket .....	31
Gambar 3.19. Oven .....	31
Gambar 3.20. Diagram alir penelitian.....	32
Gambar 3.21. Diagram alir penelitian.....	33
Gambar 4.1. Karakteristik pembakaran briket arang .....	39
Gambar 4.2. <i>Initiation temperature volatile matter</i> .....	40
Gambar 4.3. <i>Initiation temperature of fixed carbon</i> .....	41
Gambar 4.4. <i>Peak of weight loss temperature</i> .....	42
Gambar 4.5. <i>Burning out temperatur</i> .....	43
Gambar 4.6. Perhitungan energi aktivasi .....	44



Gambar 4.7. Energi aktivasi.....	45
Gambar 4.8. <i>Mass loss rate</i> .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Spesifikasi timbangan digital .....	23
Tabel 3.2. Spesifikasi <i>thermocontroller</i> .....	25
Tabel 3.3. Spesifikasi termokopel .....	26
Tabel 3.4. Spesifikasi komputer .....	27
Tabel 3.5. Spesifikasi data logger .....	27
Tabel 3.6. Spesifikasi oven <i>microwave</i> .....	32
Tabel 4.1. Hasil analisa proksimat arang campuran serat kelapa sawit dan LDP.	36
Tabel 4.2. Densitas briket pengujian 1 .....	37
Tabel 4.3. Densitas briket pengujian 2 .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 100:0 tekanan 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> . .	51
Lampiran 2 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 75:25 tekanan 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> . .	53
Lampiran 3 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 50:50 tekanan 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> . .	55
Lampiran 4 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 25:75 tekanan 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> . .	57
Lampiran 5 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 0:100 tekanan 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> . .	59
Lampiran 6 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 100:0 tekanan 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> . .	61
Lampiran 7 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 75:25 tekanan 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> . .	63
Lampiran 8 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 50:50 tekanan 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> . .	65
Lampiran 9 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 25:75 tekanan 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> . .	67
Lampiran 10 grafik pembakaran briket arang campuran serat sawit dan LDPE komposisi 0:100 tekanan 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> . .	69
Lampiran 11 Kalibrasi Termokopel dan timbangan .....	71