

SKRIPSI

Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Cangkang Kelapa Sawit dan LDPE Hasil *Microwave Co-Pyrolysis* Daya 800 Watt dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², dan 200 kg/cm²

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

Gilang Aji Satva

20180130119

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir berjudul "**Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Cangkang Kelapa Sawit dan LDPE Hasil *Microwave Co-Pyrolysis* Daya 800 Watt dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², dan 200 kg/cm²**" 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, 5 Oktober 2022



Gilang Aji Satya

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, barokah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Cangkang Kelapa Sawit dan LDPE Hasil *Microwave Co-Pyrolysis* Daya 800 Watt dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², dan 200 kg/cm²” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Indonesia merupakan produsen kelapa sawit terbesar di dunia. Limbah kelapa sawit dapat berupa cangkang kelapa sawit, cangkang kelapa sawit dapat diolah menjadi briket bioarang sebagai langkah untuk mengatasi ketersediaan BBM yang semakin menipis. Penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan arang cangkang kelapa sawit dan arang *low-density polyethylene*. Penggunaan plastik LDPE sebagai campuran briket bertujuan untuk meningkatkan kualitas briket dan mengurangi sampah plastik.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari peran, dukungan dan doa, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada: Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Bapak Dr. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng. dan Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing, memotivasi, dan memberi arahan untuk kebaikan penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini dari awal hingga akhir yang tidak dapat disebutkan dalam tulisan ini.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta, 5 Oktober 2022



Gilang Aji Satya

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori.....	5
2.2.1. <i>Pyrolysis</i>	5
2.2.2. Cangkang Kelapa sawit.....	6
2.2.3. Plastik <i>Low Density Polyethylene (LDPE)</i>	6
2.2.4. Briket Bioarang.....	6
2.2.5. <i>Thermogravimetric Analysis (TGA)</i>	7
2.2.6. Analisa Kualitas Briket.....	7
2.2.7. Analisa Kinetik	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1. Tempat Penelitian	11

3.2. Prosedur Penelitian	11
3.3.1. Persiapan Pengujian.....	13
3.3.2. Pengujian Pembakaran.....	13
3.3.3. Analisa Data.....	14
3.4. Alat dan Bahan	14
3.4.1. Alat.....	14
3.4.2. Bahan	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Data Ukuran Briket	26
4.2. Analisa Proksimat	28
4.3. Karakteristik Pembakaran Briket	28
4.2.1. <i>Initiation Temperature of Volatile Matter (ITVM)</i>	29
4.2.2. <i>Initiation Temperature of Fixed Carbon (ITFC)</i>	31
4.2.3. <i>Peak of weight loss rate Temperature (PT)</i>	32
4.2.4. <i>Burning out Temperature (BT)</i>	33
4.2.5. Energi Aktivasi (EA)	34
4.4. Mass Loss Rate (MLR)	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Profil Pembakaran (Silaban Dkk, 2016)	7
Gambar 3.1 Diagram Alir	12
Gambar 3.2 Skema Alat Uji Pembakaran	14
Gambar 3.3 Kipas.....	15
Gambar 3.4 Elemen Pemanas	15
Gambar 3.5 Tungku	16
Gambar 3.6 <i>Furnance</i>	16
Gambar 3.7 Timbangan Digital.....	17
Gambar 3.8 Rangka.....	18
Gambar 3.9 <i>Thermocontroller</i>	18
Gambar 3.10 <i>Thermocouple</i>	19
Gambar 3.11 <i>Personal Computer</i>	19
Gambar 3.12 <i>Data Logger</i>	20
Gambar 3.13 Wadah Sampel.....	21
Gambar 3.14 Pencetak Briket	21
Gambar 3.15 Oven	22
Gambar 3.16 Kompor Listrik.....	22
Gambar 3.17 Wadah.....	22
Gambar 3.18 Gelas Ukur.....	23
Gambar 3.19 Timbangan Digital.....	23
Gambar 3.20 <i>Blender</i>	24
Gambar 3.21 Bahan Uji (Arang).....	24
Gambar 3.22 Tepung Tapioka.....	25
Gambar 4.1 Grafik Profil Pembakaran.....	29
Gambar 4.2 ITVM.....	29
Gambar 4.3 ITFC	31
Gambar 4.4 PT	32

Gambar 4.5 BT	33
Gambar 4.6 Gradien Energi Aktivasi.....	34
Gambar 4.7 Energi Aktivasi.....	35
Gambar 4.8 <i>Mass Loss Rate</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Timbangan Digital	17
Tabel 4.1 Ukuran Briket Pengujian 1	26
Tabel 4.2 Ukuran Briket Pengujian 2	27
Tabel 4.3 Hasil Analisa Uji Proksimat Arang Cangkang Kelapa Sawit (CKS) dan Arang Plastik LDPE	28

DAFTAR LAMPIRAN

1. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 100 : LDPE 0	42
2. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 75 : LDPE 25	44
3. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 50 : LDPE 50	46
4. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 25 : LDPE 75	48
5. Pengujian 1 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 0 : LDPE 100	50
6. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 100 : LDPE 0	52
7. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 75 : LDPE 25	54
8. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 50 : LDPE 50	56
9. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 25 : LDPE 75	58
10. Pengujian 2 Campuran Cangkang Kelapa Sawit 0 : LDPE 100	60
11. Kalibrasi Termometer... ..	55
12. Kalibrasi Timbangan... ..	55