

SKRIPSI

Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit dan LDPE Hasil *microwave co-pyrolisis* Daya 600 W dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², dan 200 kg/cm²

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



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Diajukan oleh:

Gian Bagus Tri Prajoko
20180130124

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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gian Bagus Tri Prajoko

Nim : 20180130124

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **Karakteristik Pembakaran Briket Arang Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan LDPE Hasil *microwave co-pyrolisis* Daya 600 W Dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², dan 200 kg/cm²**

Saya menyatakan bahwa ini adalah hasil karya saya dan tidak termasuk karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk wisuda di perguruan tinggi lain. Lebih lanjut, karya ilmiah ini tidak termasuk pendapat atau penelitian yang diterbitkan oleh orang lain, selain referensi tertulis yang mencantumkan sumber naskah.

Yogyakarta 25 November 2022



Gian Bagus Tri Prajoko

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa terpanjatkan kehadiran Allah SWY 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 Tandan Kosong Kelapa Sawit dan LDPE Hasil *microwave co-pyrolysis* Daya 600 W dengan Tekanan Pembriketan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², dan 200 kg/cm²”**

Tandan kosong kelapa sawit dan plastik merupakan material yang banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Material tersebut juga dapat memicu limbah atau sampah. Untuk mengurangi masalah yang timbul dari penumpukan tandan kosong sawit, salah satunya adalah dengan memanfaatkan sebagai bahan bakar alternative yaitu berupa briket. Penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan kedua bahan kelapa sawit dan plastik LDPE 600W menggunakan metode TGA.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Penulis menyadari adanya kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, karena itu kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, ~~25~~ November 2022



Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| SKRIPSI | 1 |
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| HALAMAN PERNYATAAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| INTISARI | ix |
| ABSTRACT | x |
| BAB I | 1 |
| 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 | 4 |
| DASAR TEORI | 4 |
| 2.1 Tinjauan pustaka | 4 |
| 2.2 Dasar teori | 5 |
| 2.2.1 Briket | 5 |
| 2.2.2 Tandan Kosong | 6 |
| 2.2.3 LDPE | 6 |
| 2.2.4 Thermogravimetric Analisis (TGA) | 6 |
| 2.2.5 Analisa Kinetik | 6 |
| 2.2.6 Bahan Perekat | 8 |
| 2.2.7 Analisis Proximate | 8 |

| | |
|---|------|
| 2.2.8 <i>Pyrolysis</i> | 8 |
| 2.2.9 Densitas | 9 |
| 2.2.10 <i>Mass Lost Rate</i> | 9 |
| 2.2.11 Energi Aktivasi..... | 9 |
| BAB III | 10 |
| METODE PENELITIAN | 10 |
| 3.1 Tempat penelitian | 10 |
| 3.1.2 Persiapan Pengujian | 11 |
| 3.1.3 Pengambilan Data | 11 |
| 3.2 Alat dan bahan | 12 |
| 3.2.1 Alat | 12 |
| 3.2.2 Bahan | 23 |
| BAB IV | 25 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| 4.1 <i>Analisis Proximate</i> | 25 |
| 4.2 Densitas Briket | 26 |
| 4.3 Analisis Data | 28 |
| 4.3.1 <i>Initiation Temperature of Volatile Matter (ITVM)</i> | 29 |
| 4.3.2 <i>Initiation Temperature of Fixed Carbon (ITFC)</i> | 30 |
| 4.3.3 <i>Peak of weight lost rate Temperature (PT)</i> | 31 |
| 4.3.4 <i>Burning out Temperature (BT)</i> | 32 |
| 4.3.5 Energi Aktivasi (Ea) | 33 |
| 4.3.6 Mass Lost Rate (MLR) | 35 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 36 |
| 5.1 Kesimpulan | 36 |
| 5.2 Saran | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | xi |
| LAMPIRAN | xiii |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Diagram alir..... | 10 |
| Gambar 3. 2 Alat dan Bahan | 12 |
| Gambar 3. 3 Timbangan Digital | 12 |
| Gambar 3. 4 Rangka..... | 13 |
| Gambar 3. 5 Thermocontrol..... | 14 |
| Gambar 3. 6 Termokopel | 15 |
| Gambar 3. 7 Furnance | 16 |
| Gambar 3. 8 Tungku | 16 |
| Gambar 3. 9 Nikelin..... | 17 |
| Gambar 3. 10 Wadah sampel | 17 |
| Gambar 3. 11 USB data logger | 18 |
| Gambar 3. 12 komputer..... | 19 |
| Gambar 3. 13 Blower | 20 |
| Gambar 3. 14 Oven | 20 |
| Gambar 3. 15 Pembentuk Briket..... | 21 |
| Gambar 3. 16 Gelas ukur | 21 |
| Gambar 3. 17 Kompor Listrik..... | 22 |
| Gambar 3. 18 Mangkok Plastik..... | 22 |
| Gambar 3. 19 Timbangan digital | 23 |
| Gambar 3. 20 Arang..... | 24 |
| Gambar 3. 21 Tepung tapioka..... | 24 |
| | |
| Gambar 4. 1 Grafik tandan kosong kelapa Sawit dan LDPE | 28 |
| Gambar 4. 2 Nilai ITVM..... | 29 |
| Gambar 4. 3 Nilai ITFC | 30 |
| Gambar 4. 4 Nilai PT | 31 |
| Gambar 4. 5 Nilai BT..... | 32 |
| Gambar 4. 6 Energi aktivasi..... | 33 |
| Gambar 4. 7 Nilai EA..... | 34 |
| Gambar 4. 8 Nilai MLR | 35 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Timbangan Digital..... | 13 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Thermocontrol | 14 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi Termokopel..... | 15 |
| Tabel 3. 4 Spesifikasi Data Logger | 18 |
| Tabel 3. 5 Spesifikasi Komputer..... | 19 |
| Tabel 3. 6 Spesifikasi oven | 20 |
| | |
| Tabel 4. 1 Hasil analisa uji proximate tandan kosong kelapa sawit dan LDPE..... | 25 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Densitas 1 | 26 |
| Tabel 4. 3 Pengujian Densitas 2..... | 27 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|--------|
| Pengujian 1 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 100 : LDPE 0 | xiii |
| Pengujian 2 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 75 : LDPE 25 | xv |
| Pengujian 3 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 50 : LDPE 50 | xvii |
| Pengujian 4 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 25 : LDPE 75 | xix |
| Pengujian 5 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 0 : LDPE 100 | xxi |
| Pengujian 6 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 100 : LDPE 0 | xxiii |
| Pengujian 7 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 75 : LDPE 25 | xxv |
| Pengujian 8 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 50 : LDPE 50 | xxvii |
| Pengujian 9 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 25 : LDPE 75 | xxix |
| Pengujian 10 Campuran Tandan kosong Kelapa Sawit 0 : LDPE 100 | xxxi |
| | |
| Kalibrasi Termometer 1 | xxxiii |
| | |
| Kalibrasi Timbangan 1 | xxxiii |
| | |
| Hasil Pengujian Proximate 1 | xxxiv |