

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fikri Wijaya
Nomor Induk Mahasiswa : 20140130254
Progam Studi : S1 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Rekayasa Dan Uji Karakteristik Briket
Bahan Bakar Dari Tongkol Jagung Dan
Batok Kelapa

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau terdapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 4 November 2019

Fikri Wijaya
20140130254

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”

(HR.Turmudzi)

Trust Yourself You Know More Than You Think You Do

(Benjamin Spack)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbil‘alamin, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat-Nya dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa bahagia dan bangga penulis haturkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Joko Priyono dan Ibu Siti Khamidah yang telah memberikan Doa, dukungan, dan segala bentuk kebaikan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya semoga Allah membalas dengan pahala yang berlimpah dan semoga penulis bisa membahagiakan bapak dan ibu dengan kesuksesan kelak aamiin.
2. Kakak kandung saya Kartika Permata Sari yang selalu memberi Doa dan semangat.
3. Teman-teman tim ARANG yang telah bahu membahu dari membuat alat hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Teman-teman angkatan 2014 kelas F (MF BUOS) Teknik Mesin UMY yang tidak bisa saya sebutkan semuanya.
5. Semua elemen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UMY Atas segala kontribusi dalam pengembangan diri penulis, selama menempuh ilmu di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabil'alamin atas segala karunia nikmat, rahmat serta petunjuk-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “Rekayasa Dan Uji Karakteristik Briket Bahan Bakar Dari Tongkol Jagung Dan Batok Kelapa ” berupa penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana S-1 di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah banyak mendapat arahan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Sukamta, M.T., IPM. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak mengarahkan dan memberikan masukan, membimbing dengan sabar, serta memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini
3. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. selaku dosen penguji tugas akhir ini.
4. Kedua Orang Tua tercinta dan tersayang Bapak Joko Priyono. dan Ibu Siti Khamidah yang selalu memberikan bantuan baik doa maupun moril dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak-Ibu Dosen, mba Widi, dan staf lainnya serta seluruh civitas akademika Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan banyak pengalaman, dan bantuan kepada penulis selama berada di lingkungan Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Tim ARANG, serta semua angkatan 2014 khususnya Kelas F (MF BUOS) yang selalu memberikan motivasi dalam pengerjaan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 Tongkol jagung	12
2.2.2 Tempurung kelapa.....	14
2.2.3 Perekat Maizena (<i>Cornstrach</i>).....	17
2.3 Bahan Bakar dan Pembakaran	18
2.4 Pengertian Arang dan Briket Arang	21
2.4.1 Arang.....	21

2.4.2 Briket Arang	22
2.5 Pembriketan Arang.....	23
2.6 <i>Thermogravimetric Analysis</i> (TGA).....	24
2.7 Pengujian Proksimate	25
2.8 Nilai Kalor.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.2.1 Alat Penelitian.....	28
3.2.2 Bahan.....	37
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	38
3.3.1 Pembuatan Briket.....	38
3.3.2 Pengujian <i>Thermogravimetry Analysis</i> (TGA).....	40
3.3.3 Persiapan Bahan.....	40
3.3.4 Proses Pengarangan.....	41
3.3.5 Proses Pembriketan	42
3.4 Proses Pengambilan Data Pembakaran.....	44
3.5 Pengujian Proksimate	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Karakteristik Pembakaran Briket	47
4.1.1 Nilai <i>Initiation Temperature of Volatile Matter</i> (ITVM).....	47
4.1.2 Nilai <i>Initiation Temperature of Fixed Carbon</i> (ITFC)	50
4.1.3 Nilai <i>Peak of weight loss Temperature</i> (PT)	53
4.1.4 Nilai <i>Burn out Temperature</i> (BT)	56
4.2 Analisis Proksimate	58
4.2.1 Kadar Air (<i>Moisture</i>).....	58
4.2.2 Zat-zat Mudah Menguap (<i>Volatile Matter</i>)	61
4.2.3 Kadar Abu (<i>Ash</i>)	64
4.2.4 Kadar Karbon Terikat (<i>Fixed Carbon</i>).....	67

4.3 Nilai Kalor.....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tongkol jagung.....	13
Gambar 2.2 Kandungan nutrisi pada jagung kuning	14
Gambar 2.3 Batok kelapa.....	16
Gambar 2.4 Tepung jagung/ <i>cornstrach</i>	18
Gambar 2.5 Skema segitiga pembakaran sempurna.....	19
Gambar 2.6 Grafik hubungan temperatur dengan laju penurunan massa	20
Gambar 2.7 Skema <i>thermobalance</i>	24
Gambar 3.1 Tabung pembakaran.....	29
Gambar 3.2 <i>Thermocontroler</i>	29
Gambar 3.3 Wadah sampel	30
Gambar 3.4 Rangka proses TGA.....	30
Gambar 3.5 Timbangan digital.....	31
Gambar 3.6 <i>Thermocouple</i>	31
Gambar 3.7 <i>Retort</i>	33
Gambar 3.8 Timbangan digital.....	33
Gambar 3.9 Sarung tangan latex.....	33
Gambar 3.10 Masker.....	34
Gambar 3.11 Nampan	34
Gambar 3.12 Alat kempa	35
Gambar 3.13 Cetakan briket.....	35
Gambar 3.14 Ember.....	36
Gambar 3.15 Ayakan 20 mesh	36
Gambar 3.16 Ayakan 30 mesh	36
Gambar 3.17 Ayakan 40 mesh	36
Gambar 3.18 Ayakan 50 mesh	36
Gambar 3.19 Penumbuk.....	37
Gambar 3.20 Wadah	37
Gambar 3.21 Diagram alir proses pembuatan briket	38

Gambar 3.22 Diagram alir pengujian <i>thermogravimetry analysis</i> (TGA).....	40
Gambar 3.23 Proses penjemuran batok kelapa.....	41
Gambar 3.24 Proses penjemuran tongkol jagung.....	41
Gambar 3.25 Proses pembuatan perekat	41
Gambar 3.26 Proses pengarangan.....	42
Gambar 3.27 Proses pengayakan.....	42
Gambar 3.28 Percampuran bahan dengan perekat	43
Gambar 3.29 Proses penjemuran briket	44
Gambar 3.30 Skema proses TGA.....	44
Gambar 4.1 Grafik nilai ITVM 70% batok kelapa dengan mesh 30	48
Gambar 4.2 Grafik nilai ITVM 60% batok kelapa dengan mesh 40	49
Gambar 4.3 Grafik nilai ITVM 50% batok kelapa dengan mesh 50.....	50
Gambar 4.4 Grafik nilai ITFC 70% batok kelapa dengan mesh 30.....	51
Gambar 4.5 Grafik nilai ITFC 60% batok kelapa dengan mesh 40.....	52
Gambar 4.6 Grafik nilai ITFC 50% batok kelapa dengan mesh 50.....	52
Gambar 4.7 Grafik nilai PT 70% batok kelapa dengan mesh 30	53
Gambar 4.8 Grafik nilai PT 60% batok kelapa dengan mesh 40	54
Gambar 4.9 Grafik nilai PT 50% batok kelapa dengan mesh 50	55
Gambar 4.10 Grafik nilai BT 70% batok kelapa dengan mesh 30	56
Gambar 4.11 Grafik nilai BT 60% batok kelapa dengan mesh 40	57
Gambar 4.12 Grafik nilai BT 50% batok kelapa dengan mesh 50	58
Gambar 4.13 Grafik nilai kadar air 70% batok kelapa dengan mesh 30	59
Gambar 4.14 Grafik nilai kadar air 60% batok kelapa dengan mesh 40	60
Gambar 4.15 Grafik nilai kadar air 50% batok kelapa dengan mesh 50	61
Gambar 4.16 Grafik nilai volatile matter 70% batok kelapa dengan mesh 30.	62
Gambar 4.17 Grafik nilai volatile matter 60% batok kelapa dengan mesh 40.	63
Gambar 4.18 Grafik nilai volatile matter 50% batok kelapa dengan mesh 50.	64
Gambar 4.19 Grafik nilai kadar abu 70% batok kelapa dengan mesh 30.....	65
Gambar 4.20 Grafik nilai kadar abu 60% batok kelapa dengan mesh 40.....	66

Gambar 4.21 Grafik nilai kadar abu 50% batok kelapa dengan mesh 50.....	67
Gambar 4.22 Grafik nilai fixed carbon 70% batok kelapa dengan mesh 30....	68
Gambar 4.23 Grafik nilai fixed carbon 60% batok kelapa dengan mesh 40....	69
Gambar 4.24 Grafik nilai fixed carbon 50% batok kelapa dengan mesh 50....	70
Gambar 4.25 Grafik nilai kalor 70% batok kelapa dengan mesh 30	71
Gambar 4.26 Grafik nilai kalor 60% batok kelapa dengan mesh 40	72
Gambar 4.27 Grafik nilai kalor 50% batok kelapa dengan mesh 50	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komponen kimia tempurung kelapa	15
Tabel 2.2	Sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, USA, dan Indonesia	22
Tabel 3.1	Alat-alat penelitian	32
Tabel 3.2	Bahan utama dan perekat.....	37
Tabel 4.1	Variasi campuran bahan, ukuran mesh, dan tekanan	47
Tabel 4.2	Nilai ITVM 70% batok kelapa dengan mesh 30.....	48
Tabel 4.3	Nilai ITVM 60% batok kelapa dengan mesh 40.....	48
Tabel 4.4	Nilai ITVM 50% batok kelapa dengan mesh 50.....	49
Tabel 4.5	Nilai ITFC 70% batok kelapa dengan mesh 30	50
Tabel 4.6	Nilai ITFC 60% batok kelapa dengan mesh 40	51
Tabel 4.7	Nilai ITFC 50% batok kelapa dengan mesh 50	52
Tabel 4.8	Nilai PT 70% batok kelapa dengan mesh 30	53
Tabel 4.9	Nilai PT 60% batok kelapa dengan mesh 40	54
Tabel 4.10	Nilai PT 50% batok kelapa dengan mesh 50	55
Tabel 4.11	Nilai BT 70% batok kelapa dengan mesh 30.....	56
Tabel 4.12	Nilai BT 60% batok kelapa dengan mesh 40.....	57
Tabel 4.13	Nilai BT 50% batok kelapa dengan mesh 50.....	57
Tabel 4.14	Nilai kadar air 70% batok kelapa dengan mesh 30	58
Tabel 4.15	Nilai kadar air 60% batok kelapa dengan mesh 40	59
Tabel 4.16	Nilai kadar air 50 % batok kelapa dengan mesh 50	60
Tabel 4.17	Nilai volatile matter 70% batok kelapa dengan mesh 30	61
Tabel 4.18	Nilai volatile matter 60% batok kelapa dengan mesh 40	62
Tabel 4.19	Nilai volatile matter 50 % batok kelapa dengan mesh 50	63
Tabel 4.20	Nilai kadar abu 70% batok kelapa dengan mesh 30.....	64
Tabel 4.21	Nilai kadar abu 60% batok kelapa dengan mesh 40.....	65
Tabel 4.22	Nilai kadar abu 50% batok kelapa dengan mesh 50.....	66
Tabel 4.23	Nilai fixed carbon 70% batok kelapa dengan mesh 30	67
Tabel 4.24	Nilai fixed carbon 60% batok kelapa dengan mesh 40	68

Tabel 4.25 Nilai fixed carbon 50% batok kelapa dengan mesh 50	69
Tabel 4.26 Nilai kalor 70% batok kelapa dengan mesh 30.....	70
Tabel 4.27 Nilai kalor 60% batok kelapa dengan mesh 40.....	71
Tabel 4.28 Nilai kalor 50% batok kelapa dengan mesh 50.....	72

DAFTAR NOTASI

- HHV = Nilai pemanasan tertinggi (kal/gram)
Acid = Sisa abu 10 kal/gram
Fulse = Panjang kawat yang terbakar = 1cm = 1 kal/gram
 ΔT = Selisih suhu ($^{\circ}C$)
EE = Nilai Kalibrasi
A = Massa sampel awal
B = Massa sampel setelah dikeringkan
C = Massa sampel terdapat pada titik fixed carbon (FC)
D = Massa sampel pada titik burning out