

**ANALISIS KARAKTERISTIK ARANG BRIKET SEKAM PADI  
MELALUI PROSES PENGARANGAN GELOMBANG MIKRO  
DENGAN PENAMBAHAN GAS NITROGEN**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata  
Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**FATKHUROKHIM YUNUS**

16511030

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
(2021)**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Fatkhurokhim Yunus  
NIM : 16511030  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Karakteristik Arang Briket Sekam Padi  
Melalui Proses Pengarangan Gelombang Mikro  
Dengan Penambahan Gas Nitrogen

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi  
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 21 Juni 2021

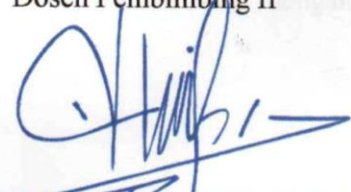
Menyetujui

Dosen Pembimbing I



**Ir. Muh. Malyadi, M.M.**  
NIK. 19601117 199009 12

Dosen Pembimbing II



**Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd.**  
NIK. 19900421 201709 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



**Edy Kurniawan, S.T., M.T.**  
NIK. 1977126 200810 12

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



**Yoga Arob Wicaksono, S.Pd., M.T.**  
NIK. 19910605 201909 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fatkhurokhim Yunus

NIM : 16511030

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Analisis Karakteristik Arang Briket Sekam Padi Melalui Proses Pengarangan Gelombang Mikro Dengan Penambahan Gas Nitrogen “ bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 21 Juni 2021

Mahasiswa,



Fatkhurokhim Yunus

NIM. 16511030

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Fatkhurokhim Yunus  
NIM : 16511030  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Analisis Karakteristik Arang Briket Sekam Padi  
Melalui Proses Pengarangan Gelombang Mikro  
Dengan Penambahan Gas Nitrogen

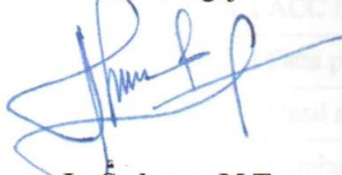
Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari :  
Tanggal :  
Nilai :

Menyetujui

Dosen Penguji I



**Ir. Sudarno, M.T.**  
NIK. 19860705 199904 11

Dosen Penguji II



**Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T.**  
NIK. 19800220 201309 13

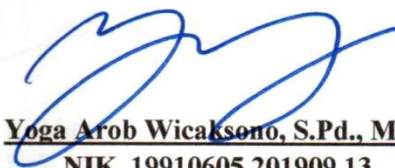
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



**Edy Kurniawan, S.T., M.T.**  
NIK. 1977126 200810 12

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin





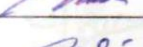
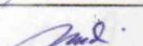
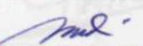
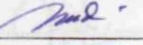



**Yoga Arob Wicaksono, S.Pd., M.T.**  
NIK. 19910605 201909 13



**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Fatkhurokhim Yunus  
2. NIM : 16511030  
3. Program Studi : Teknik Mesin  
4. Fakultas : Teknik  
5. Judul Skripsi : Analisis Karakteristik Arang Briket Sekam Padi Melalui Proses Pengarangan Gelombang Mikro Dengan Penambahan Gas Nitrogen  
6. Dosen Pembimbing : Ir. Muh. Malyadi, M.M  
7. Konsultasi :

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1	25-11-2020	Konsultasi Judul	
2	30-11-2020	Konsultasi BAB 1 Rumusan Masalah	
3	13-12-2020	Konsultasi BAB II	
4	17-12-2020	Konsultasi BAB III	
5	26-12-2020	ACC Proposal Skripsi	
6	7-1-2021	Data pengujian BAB IV	
7	2-2-2021	Hasil analisis	
8	21-2-2021	Pembahasan	
9	2-5-2021	Kesimpulan	
10	21-6-2021	ACC Sidang skripsi	

8. Tgl. Pengajuan :  
9. Tgl. Pengesahan :


Ponorogo, 21 Juni 2021  
Pembimbing



Ir. Muh. Malyadi, M.M.  
NIK. 19601117 199009 12

**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : Fatkhurokhim Yunus  
2. NIM : 16511030  
3. Program Studi : Teknik Mesin  
4. Fakultas : Teknik  
5. Judul Skripsi : Analisis Karakteristik Arang Briket Sekam Padi Melalui Proses Pengarangan Gelombang Mikro Dengan Penambahan Gas Nitrogen  
6. Dosen Pembimbing : Kuntang Winangun S.Pd., M.Pd.  
7. Konsultasi :

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1	25-11-2020	Pengajuan Judul	
2	30-11-2020	Konsultasi BAB I dan II	
3	13-12-2020	Revisi BAB II	
4	17-12-2020	Konsultasi BAB III	
5	26-12-2020	ACC Proposal Skripsi	
6	7-1-2021	Data pengujian BAB IV	
7	2-2-2021	Pembahasan hasil analisis	
8	21-2-2021	Revisi pembahasan	
9	2-5-2021	Kesimpulan	
10	21-6-2021	ACC Sidang skripsi	

8. Tgl. Pengajuan :  
9. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, 21 Juni 2021  
Pembimbing



Kuntang Winangun S.Pd., M.Pd.  
NIK. 19900421 201709 13

## MOTTO

Kesempatan tidak datang kedua kalinya

Tetapi kesempatan datang kepada orang yang tidak pernah

Berhenti mencoba

#DzawinNur

طول زمان

Dalam menuntut ilmu membutuhkan waktu yang lama.

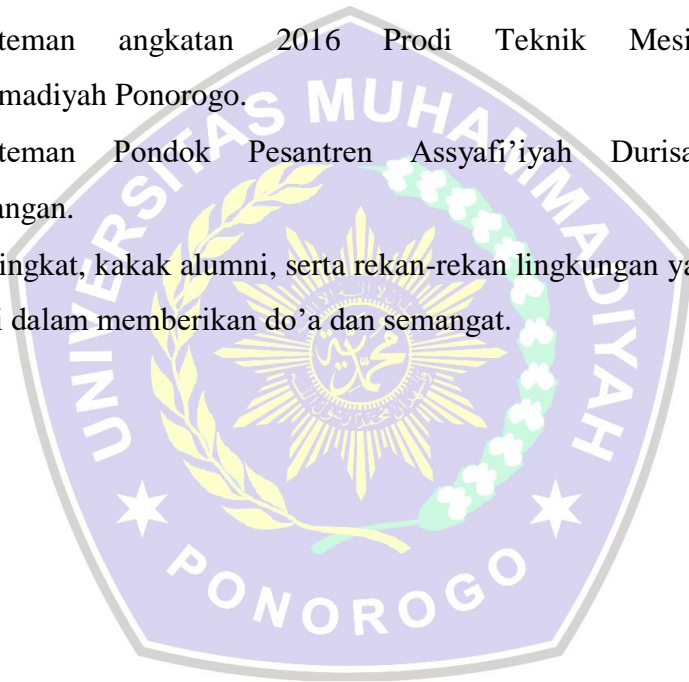
#Kitab Ta'lim muta'lim



## PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- Bapak dan Ibu penulis yang tiada pernah berhenti memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta do'a.
- Bapak K.H Samuri Yusuf S.Ag beserta keluarga besar Pondok Pesantren Assyafi'iyah Durisawo Ponorogo.
- Ka.prodi serta para dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Teman-teman angkatan 2016 Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Teman-teman Pondok Pesantren Assyafi'iyah Durisawo Ponorogo seperjuangan.
- Kakak tingkat, kakak alumni, serta rekan-rekan lingkungan yang tidak pernah berhenti dalam memberikan do'a dan semangat.





**ANALISIS KARAKTERISTIK ARANG BRIKET SEKAM PADI MELALUI  
PROSES PENGARANGAN GELOMBANG MIKRO DENGAN  
PENAMBAHAN GAS NITROGEN**

Fatkhurokhim Yumus

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas  
Muhammadiyah Ponorogo

**E-mail : [Fatkhurokhimy16@gmail.com](mailto:Fatkhurokhimy16@gmail.com)**

---

**Abstrak**

Briket atau bioarang merupakan bahan bakar yang terbuat dari berbagai macam biomassa. Sekam padi salah satu biomassa yang dapat dibuat briket. Sedangkan pembuatan arang untuk bahan dasar pembuatan briket selama ini pembuatannya masih tergolong tradisional, yaitu dengan cara membakar langsung atau menggunakan cara membakar didalam drum yang ditutup rapat dengan tujuan agar tidak adanya oksigen yang masuk. Tetapi dengan cara tersebut terdapat kekurangan seperti nyala api yang tidak dapat diatur atau tidak konsisten, harus menunggu atau mengawasi pada saat proses pengarangan berlangsung, dan dapat mengurangi nilai kalor karena pembakaran langsung pada saat proses pembuatan arang. Guna mengatasi permasalahan tersebut, pembuatan arang dapat dibuat menggunakan gelombang mikro. Sedangkan microwave adalah salah satu alat pemanas yang menggunakan gelombang mikro yang dapat diatur waktu dan daya yang dibutuhkan. Dari beberapa permasalahan tersebut, muncul ide untuk melakukan penelitian karakteristik arang briket sekam padi dengan judul “Analisis Karakteristik Arang Briket Sekam Padi Melalui Proses Pengarangan Gelombang Mikro Dengan Penambahan Gas Nitrogen”. Pada penelitian ini, gas nitrogen diharapkan dapat menghambat atau mengurangi oksigen masuk kedalam tabung reaktor yang dapat mengurangi kadar kalor, air, dan abu pada arang briket.

Perancangan ini dibuat dengan cara mencari referensi yang berasal dari jurnal, buku dan juga artikel yang selanjutnya dibuatlah suatu perencanaan atau gambaran alat yang bertujuan untuk merencanakan seperti apa alat yang akan dibuat, perancangan dalam bentuk berupa alat microwave yang dimodifikasi sedemikian rupa yang dapat dikolaborasi menggunakan gas nitrogen. Setelah perancangan selesai maka alat akan diuji dan dianalisa.

Berdasarkan analisa yang dilakukan, penggunaan gas nitrogen terbukti berpengaruh terhadap nilai kalor, kadar air, dan kadar abu pada arang briket maupun briket yang sudah jadi. Dari 4 sampel yang diuji, hasil yang paling efisien yaitu menggunakan aliran gas nitrogen 5ℓ/Menit dengan nilai kalor 3513,6 kal/g, kadar air 8,42%, dan kadar abu 28,3%. Sedangkan tanpa adanya aliran gas nitrogen menghasilkan nilai kalor 3424,3 kal/g, kadar air 5,70 % dan kadar abu 31,6 %.

**Kata kunci : Gelombang mikro, Nitrogen, Sekam padi, Briket**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat dan juga salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw, keluarganya, para sahabat dan tabi'in serta ummatnya hingga akhir zaman. Aamiin.

Penulisan ini dapat diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Judul yang penulis ajukan adalah "*Analisis Karakteristik Arang Briket Sekam Padi Melalui Proses Pengarangan Gelombang Mikro Dengan Penambahan Gas Nitrogen*". Dalam penulisan skripsi ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak maka skripsi ini sulit untuk terwujud. Untuk itu dalam kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua, Bapak dan Ibu yang tidak pernah bosan mendoakan, merawat, membimbing, memberi arahan dengan kasih sayang yang tulus, dan mendukung baik dari segi moril maupun materiil.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoga Arob Wicaksono, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo sekaligus dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Muh. Malyadi, M.M. dan Bapak Kuntang Winangun S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing teknis yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam skripsi ini.
5. Teman-teman Teknik Mesin angkatan tahun 2016 yang telah menemani, saling memberikan dukungan dan semangat, serta bantuan selama penyusunan skripsi ini.

6. Kakak tingkat, kakak alumni dan teman-teman lingkungan yang telah memberi semangat dan motivasi.
7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah ikut andil dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi yang disusun ini bias memberikan sumbangsih untuk menambah pengetahuan para pembaca, dan penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan.

Ponorogo, Juni 2021

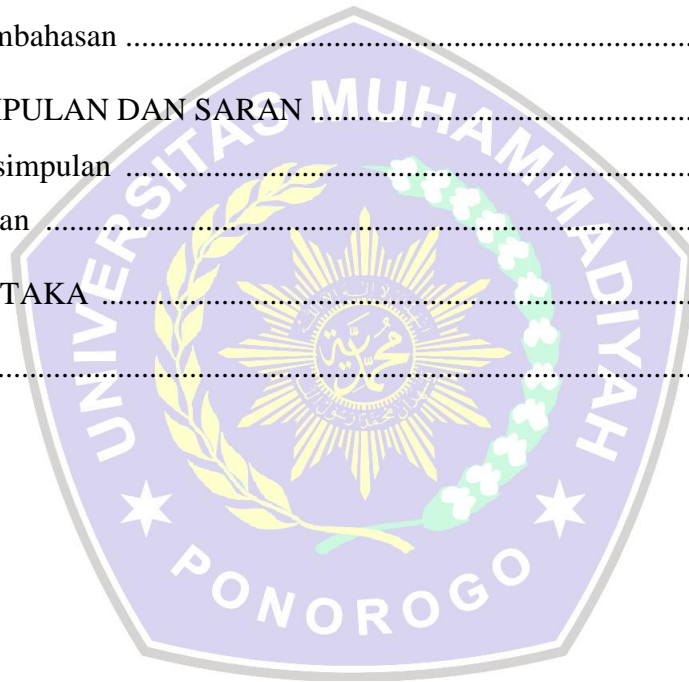
Fatkhurokhim Yunus



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI .....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Batasan Masalah .....	5
1.5. Manfaat .....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Briket .....	8
2.3 Kualitas Briket .....	11
2.4 Gelombang Mikro .....	16
2.5 Torefaksi .....	21
2.6 Sekam Padi .....	24
2.7 Nitrogen .....	25

2.8 Aluminium .....	28
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1. Studi Literature .....	29
3.2. Tahapan Perencanaan Alat .....	29
3.3. Perancangan Alat .....	30
3.4. Prosedur Penelitian .....	38
3.5. Analisa Data .....	40
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	41
4.2 Pembahasan .....	44
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>59</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 2.2 Standart Kualitas Briket .....	12
Tabel 2.3 Kandungan Sekam Padi .....	25
Tabel 3.1 Daftar Komponen .....	31
Tabel 4.1 Spesifikasi Sampel .....	41
Tabel 4.2 Perubahan Temperatur .....	41
Tabel 4.3 Massa .....	42
Tabel 4.4 Uji Arang Halus ( <i>Laboratorium</i> ) .....	42
Tabel 4.5 Uji Arang Briket ( <i>Laboratorium</i> ) .....	43
Tabel 4.6 Uji Arang Halus ( <i>Ekperimental</i> ) .....	43
Tabel 4.7 Uji Arang Briket ( <i>Ekperimental</i> ) .....	44



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Spektrum Gelombang Elektromagnetik .....	17
Gambar 2.2	Microwave .....	19
Gambar 3.1	Perencanaan Alat Pengarangan .....	29
Gambar 3.2	Rancangan Alat Pengarangan .....	30
Gambar 3.3	Disain Kerangka Alat Pengarangan .....	32
Gambar 3.4	Komponen Alat Pengarangan .....	33
Gambar 3.5	Blok Diagram Alat Pengarangan .....	35
Gambar 3.6	Diagram Alur Penelitian .....	38
Gambar 4.1	Perubahan Temperatur Per 10 Menit .....	45
Gambar 4.2	Massa Akhir Setelah Pengarangan .....	46
Gambar 4.3	Nilai Kadar Air Pada Arang Halus Dengan Metode Uji Gravimeter Dan Ekperimental .....	47
Gambar 4.4	Nilai Kadar Air Pada Arang Briket Dengan Metode Uji Gravimeter Dan Ekperimental .....	48
Gambar 4.5	Nilai Kadar Abu Pada Arang Halus Dengan Metode Uji Gravimeter Dan Ekperimental .....	49
Gambar 4.6	Nilai Kadar Abu Pada Arang Briket Dengan Metode Uji Gravimeter Dan Ekperimental .....	51
Gambar 4.7	Nilai Kalor Pada Arang Halus Dan Arang Briket .....	52