

**PENGARUH KECEPATAN UDARA PEMBAKARAN  
TERHADAP WAKTU PENDIDIHAN AIR PADA  
TUNGKU ARANG BAKAU DENGAN DAN TANPA  
ISOLASI DINDING TUNGKU**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

Nama: Ari

NIM :101 1211 008

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

**2016**

**PENGARUH KECEPATAN UDARA PEMBAKARAN TERHADAP  
WAKTU PENDIDIHAN AIR PADA TUNGKU ARANG BAKAU DENGAN  
DAN TANPA ISOLASI DINDING TUNGKU**

**Skripsi**

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun dan diajukan oleh

Ari

NIM : 101 1211 008

**Kepada**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

**2016**

**SKRIPSI**  
**PENGARUH KECEPATAN UDARA PEMBAKARAN TERHADAP**  
**WAKTU PENDIDIHAN AIR PADA TUNGKU ARANG BAKAU DENGAN**  
**DAN TANPA ISOLASI DINDING TUNGKU**

Disusun dan diajukan oleh

Ari  
101 1211 008

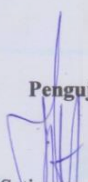
Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 27 Juli 2015

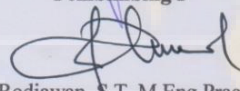
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

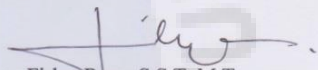
**Penguji I**

  
Yudi Setiawan, S.T.,M.Eng  
NP. 107605018

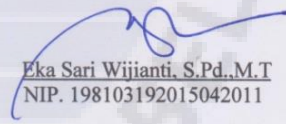
**Pembimbing I**

  
Rodiawan, S.T.,M.Eng.Prac  
NP. 307099006

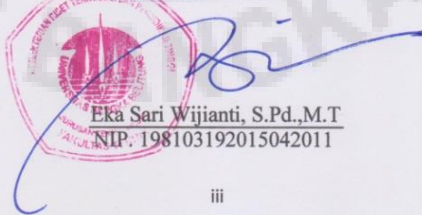
**Penguji II**

  
Firlya Rosa, S.S.T.,M.T  
NIP. 197504032012122001

**Pembimbing II**

  
Eka Sari Wijianti, S.Pd.,M.T  
NIP. 198103192015042011

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Mesin**

  
Eka Sari Wijianti, S.Pd.,M.T  
NIP. 198103192015042011

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ari  
Tempat / tanggal lahir : Pelangas, 23 Mei 1993  
NIM : 101 1211 008  
Fakultas / jurusan : Teknik / Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul “pengaruh kecepatan udara pembakaran terhadap waktu pendidihan air pada tungku arang bakau dengan dan tanpa isolasi dinding tungku” beserta seluruh isinya adalah karya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar- benarnya. Apabila dikemudian hari adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko / sanksi yang berlaku.

Balunujuk, 29 Juli 2016  
Yang membuat pernyataan



Ari  
NIM 1011211008

## INTISARI

Penelitian ini tentang pengaruh kecepatan udara pembakaran pada tungku arang bakau dengan dan tanpa isolasi dinding tungku terhadap waktu mendidihkan air. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan air sebanyak 2 kg dengan menggunakan sistem isolasi dan tanpa isolasi terhadap temperatur maksimal dengan variasi kecepatan 4.11 m/s, 3.87 m/s, 3.32 m/s. Metode yang digunakan dalam pengujian tungku adalah *Water Boiling Test* (WBT). WBT adalah simulasi kasar dari proses pemasakan yang dapat membantu para perancang tungku untuk mengetahui seberapa baik energi panas dapat ditransfer pada alat masak. Tungku yang digunakan terdiri atas beberapa bagian yaitu ruang pembakaran, dinding dalam, dinding luar, saluran udara pembakaran, cerobong, lubang dapur, kisi-kisi, tempat meletakkan alat masak dan tempat meletakkan bahan bakar. Kapasitas ruang bakar adalah 750 gr arang bakau. Hasil pengujian tanpa isolasi menunjukkan bahwa dengan kecepatan udara 3.87 m/s memberikan kecepatan yang terbaik, membutuhkan waktu 17 menit 59 detik. Temperatur maksimal terdapat pada kecepatan 3.87 m/s sebesar 328 °C pada menit ke 15. Dengan isolasi tanah liat kecepatan yang terbaik menggunakan kecepatan udara 3.87 m/s membutuhkan waktu 14 menit 19 detik, temperatur maksimal terdapat pada kecepatan 3.87 m/s pada menit ke 14 menit 19 detik dengan suhu mencapai 330°C. Dari data-data tersebut tungku dengan menggunakan isolasi dan kecepatan udara dari *blower* sebesar 3.87 m/s memberikan waktu pendidihan air tercepat yaitu 14 menit 19 detik.

**Kata Kunci : Biomassa, Tungku dan Arang Bakau**

## **ABSTRACT**

*The research on the influence of the combustion air speed on mangrove charcoal furnaces with and without insulating the walls of the furnace to the time to boil water. The purpose of this study was to compare the time it takes to boil water as much as 2 kg by using a system of isolation and without insulation against temperature variations with maximal speed 4.11 m/s, m/s, 3.87 3.32 m/s. methods used in testing the furnace is the Water Boiling Test (WBT). WBT is a rough simulation of ripening process that can help designers to know how well the furnace heat energy can be transferred on a cooking appliance. The furnace used consists of several parts, combustion chamber wall, outer wall, the combustion air duct, chimney, kitchen vent, grilles, where cooking and putting the place put the fuel. The capacity of the combustion chamber is 750 gr mangrove charcoal. The test results show that with isolation without airspeed 3.87 m/s give the best speed, takes 17 minutes 59 seconds. Maximum temperature there on 3.87 m/s speed of 328 °C on 15 minutes. With insulating clay the best speed using the speed of the air is 3.87 m/s takes 14 minutes 19 seconds, maximum temperature there on 3.87 speed m/s on 14 minutes 19 seconds with temperatures reaching 330°C. From this data using the furnace insulation and an air speed of blower of 3.87 m/s gives the fastest water boiling time i.e. 14 minutes 19 seconds.*

**Keywords: biomass, furnaces and Mangrove Charcoal**

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Ayah dan Ibu, Terimah kasih atas semua segala dukungan dan dorongan yang selama ini diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi strata S1 Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung
3. Akhiw, Aji, Ako, Adek dan serta keluarga besar yang telah banyak memberikan semangat dan dorongan selama menempuh perkuliahan
4. Teman-teman angkatan 2012 khususnya kelas Teknik Mesin ( Abet nego setiawan, Achmat rifai, efik taurik septian, Hamdun ismail, M. Surya jaya, Octavia herni sari, Rafdi oktario, Jefry, Tommy)
5. Teman-teman Fakultas Ekonomi angkatan 2012 yang selalu memberikan dukungan dan doanya ( Sandy, Astri novalita, Della, Mariana, Emmi lia, Ferry, Amew, Riko)

**Motto :**

“Menang gak menang, Asal Ngikut”

“Lari dan berlailah untuk mengejar hari esok”

“Nilailah kebaikan orang lain kepadamu, tetapi hapuskanlah jasa yang pernah kamu berikan pada orang lain”

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur, penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, dan pertolonganNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelarsarjana Sebagaimestinya. Skripsi ini berjudul “Pengaruh kecepatan udara pembakaran terhadap waktu pendidih air pada tungku arang bakau dengan dan tanpa isolasi dinding tungku” telah selesai dengan baik. Dalam penyusunan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Yusuf, M.si, selaku Rektor Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Ibu Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Yudi Setiawan, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac, Selaku Dosen Pembimbing Satu Tugas Akhir yang dengan sabar memberimasukan dan saran kepada penulis hingga selesai Tugas Akhir ini.
6. Ibu Eka Sari Wijianti, S.pd., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Dua Tugas Akhir yang dengan sabar member arahan dan dorongan hingga selesai Tugas Akhir ini.
7. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan dorongan selama perkuliahan.
8. Seluruh Dosen dan staf pengajar Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
9. Bapak Eko saputra yang sudah membantu dalam membuat alat.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.



Semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membaca dan membutuhkan data sebagai referensi dalam penelitian berikutnya.

Balunijuk, 24 juli 2016

Penulis

Ari



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL.</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN.</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.</b> .....	<b>iv</b>
<b>INTISARI.</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang. ....	1
1.2 Rumusan Masalah. ....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian. ....	3
1.5 Manfaat Penelitian. ....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 PenelitianTerdahulu. ....	5
2.2 Efisiensi. ....	7
2.3 Isolasi .....	8
2.4 Macam-Macam Isolasi .....	9
2.5 Prinsip Perpindahan Kalor .....	9
2.6 Pembakaran. ....	11
2.6.1 <i>Complete Combustion</i> (Pembakaran Sempurna) .....	12
2.6.2 <i>Incomplete combustion</i> (PembakaranTidakSempurna) . ....	12

2.6.3 Air Fuel Ratio.....	13
2.7 Potensi Limbah Biomassa Sebagai Sumber Energi .....	13
2.8 Biomassa. ....	14
2.9 BahanBakar. ....	15
2.10 Bakau. ....	15
2.11 Tungku Biomassa.....	15
2.12 Sisa Bahan Bakar Untuk Mendidihkan Air.....	17

### **BAB III METODOLOGI**

3.1 Metodologi Penelitian. ....	19
3.2 Diagram Alir Penelitian. ....	19
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian. ....	20
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.4.1 Tungku Biomassa.....	20
3.4.2 Alat Pendukung Penelitian.....	25
3.4.3 Prinsip Kerja Tungku Biomassa. ....	27
3.5 ProsedurPengujian. ....	28
3.6 Parameter Yang Diukur.....	28
3.7 AnalisisTeknik. ....	29
3.8 BentukRuangPembakaran. ....	30

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasi Pengujian Tungku. ....	31
4.1.1 TungkuTanpaIsolasi.....	32
4.1.2 Analisa Pengujian Tungku Tanpa Isolasi.....	38
4.1.3 Tungku Dengan Isolasi Tanah Liat. ....	39
4.1.4 Pembahasan Hasil Pengujian Tungku dan Menggunakan IsolasiTanahLiat. ....	43
4.2 Efisiensi Tungku Tanpa Isolasi Dan Dengan Isolasi .....	44

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 46  
5.2 Saran..... 46

**DAFTAR PUSAKA.....48**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian. ....	20
Gambar 3.2 Mesin Grinda. ....	21
Gambar 3.3 Tanah Liat. ....	21
Gambar 3.4 Pipa Besi. ....	22
Gambar 3.5 Blower Udara ....	22
Gambar 3.6 Panci. ....	23
Gambar 3.7 Arang Bakau ....	23
Gambar 3.8 <i>Thermocouple Tipe K</i> . ....	24
Gambar 3.9 Thermometer ....	24
Gambar 3.10 Plat Besi 1 mm ....	25
Gambar 3.11 Plat Besi 2. ....	25
Gambar 3.12 Timbangan Digital 5 Kg. ....	26
Gambar 3.13 Timbangan Manual 100 Kg. ....	26
Gambar 3.14 Stopwatch ....	27
Gambar 3.15 Anemometer ....	27
Gambar 4.1 Tungku ....	31
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Tanpa Isolasi Dengan Kecepatan Udara 4.11 m/s ....	33
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Tanpa Isolasi Dengan Kecepatan Udara 3.87 m/s ....	34
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Tanpa Isolasi Dengan Kecepatan Udara 3.32 m/s ....	35
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Waktu Terhadap Konsumsi Bahan Bakar ....	37
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Dengan Isolasi Dengan Kecepatan Udara 4.11 m/s. ....	39
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Dengan Isolasi Dengan Kecepatan Udara 3.87 m/s. ....	40

Gambar 4.8 Grafik Pengujian Dengan Isolasi Dengan Kecepatan Udara 3.32 m/s .....	41
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kecepatan Udara Terhadap Konsumsi Bahan bakar.....	42
Gambar 4.10 Grafik Efisiensi Tungku. ....	45



## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Hasil Pengujian Beberapa Tungku.....	8
2.2 Alternatif Pemilihan Isolasi.....	9
2.3 Potensi Beberapa Jenis Limbah Biomassa Di Indonesia .....	13
2.4 Nilai Kalor Limbah Biomassa Pada Berbagai Kadar Air .....	14
4.1 Kecepatan Udara Dan Waktu Air Mendidih .....	38
4.2 Perbandingan Waktu Dengan Isolasi Dan Tanpa Isolasi .....	43

