

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**UJI KOMPOR GAS BIOMASSA MENGGUNAKAN BERBAGAI JENIS**  
**ISOLATOR DITINJAU DARI EFISIENSI PEMBAKARAN DENGAN**  
**METODE *WATER BOILING TEST***



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Meyelesaikan Pendidikan S1 (Terapan)**  
**Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

**OLEH:**

**MUHAMMAD HANIF DARUSSALAM**  
**NPM 061740411847**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**UJI KOMPOR GAS BIOMASSA MENGGUNAKAN BERBAGAI JENIS  
ISOLATOR DITINJAU DARI EFISIENSI PEMBAKARAN DENGAN  
METODE *WATER BOILING TEST***


OLEH :

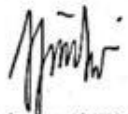
**MUHAMMAD HANIF DARUSSALAM**  
0617 4041 1847

Palembang, Agustus 2021

Menyetujui,  
Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Ir. Irawan Busnadi, M.T.  
NIDN. 0002026710

  
Zurohaina S.T., M.T.  
NIDN. 0018076707



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia  
  
Ir. Jaksen, M.Si  
NIP. 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139  
Telp.(0711) 353414, Fax. (0711) 355918E-mail : info@polsriwijaya.ac.id



Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada tanggal 28 Juli 2021

**Tim Penguji :**

1. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T.  
NIDN 0023105603
2. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.  
NIDN 0024045811
3. Imaniah Sriwijayasih, S.ST., M.T.

**Tanda Tangan**

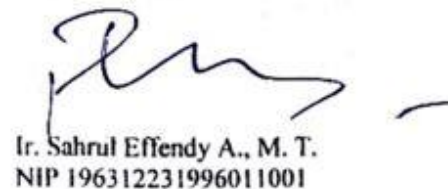
(  )

(  )

(  )

Palembang, Agustus 2021

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi

(  )  
Ir. Sahrul Effendy A., M. T.  
NIP 196312231996011001

## ABSTRAK

### UJI KOMPOR GAS BIOMASSA MENGGUNAKAN BERBAGAI JENIS ISOLATOR DITINJAU DARI EFISIENSI PEMBAKARAN DENGAN METODE *WATER BOILING TEST*

---

(Muhammad Hanif D, 2021, Laporan Tugas Akhir; 32 Halaman, 8 Tabel, 16 Gambar)

Bahan bakar fosil merupakan sumber energi tak terbarukan yang akan mengakibatkan berkurangnya energi fosil, khususnya minyak bumi dan gas alam. Berbagai solusi telah ditawarkan oleh para ilmuwan di dunia untuk bahan bakar alternatif. Salah satu alternatif energi baru dan terbarukan yang dapat mengurangi konsumsi bahan bakar minyak dan gas yang diperoleh dari fosil adalah dengan menggunakan energi biomassa. Penelitian ini dilakukan rancang bangun alat kompor gas biomassa dengan prinsip *top lit updraft gasifier* (TLUD). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik pembakaran dari kompor, mengetahui pemanasan air yang dihasilkan, dan mendapatkan jenis isolator terbaik dari sisi efisiensi termal untuk kompor gas biomassa sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 7926:2013) serta memberikan solusi untuk pemukiman dan daerah yang sulit mendapatkan bahan bakar untuk memasak. Sampel bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah biopellet campuran kayu mahoni, sengon, dan akasia yang berasal dari satu sumber. Massa biopellet yang digunakan untuk pengujian sebesar 75% kapasitas tabung bakar atau sebesar 1,2225 kg. Variasi jenis isolator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kompor tanpa isolator, kompor dengan isolator asbestos, kompor dengan isolator *rockwool*, dan kompor dengan isolator *fiberglass*. Pengujian kinerja kompor menggunakan metode *water boiling test* untuk mendapatkan nilai efisiensi termal kompor gas biomassa. Dari hasil penelitian diketahui bahwa variasi terbaik kompor gas biomassa adalah pengujian kompor gas biomassa dengan isolator *fiberglass*. Pada variasi tersebut, kompor gas biomassa mampu mendidihkan 5 liter air dengan waktu paling cepat yaitu 545 detik, temperatur dinding kompor paling rendah sebesar 62°C, *Fuel Consumption Rate* sebesar 3,0616 kg/jam, daya pembakaran sebesar 12,8938 kW, dan efisiensi termal sebesar 27,48%. Nilai efisiensi termal kompor telah memenuhi standar minimal nilai efisiensi SNI 7926:2013 yaitu 20%.

**Kata kunci:** *Biomassa, Biopellet, Kompor Gas Biomassa, Top Lit Updraft Gasifier, Water Boiling Test.*

## ABSTRACT

### ***THE BIOMASS GAS STOVE TEST USES VARIOUS TYPES OF INSULATOR IN TERMS OF COMBUSTION EFFICIENCY WITH WATER BOILING TEST METHOD***

---

(Muhammad Hanif D, 2021, Final Report; 32 Pages, 8 Tables, 16 Pictures)

Fossil fuels are non-renewable energy sources which will lead to a reduction in fossil energy, especially oil and natural gas. Various solutions have been offered by scientists around the world for alternative fuels. One of the new and renewable energy alternatives that can reduce the consumption of fuel oil and gas obtained from fossils is to use biomass energy. This research was conducted to design a biomass gas stove with the principle of top lit updraft gasifier (TLUD). The purpose of this study was to determine the combustion characteristics of the stove, to determine the heating of the water produced, and to obtain the best type of insulator in terms of thermal efficiency for biomass gas stoves in accordance with the Indonesian National Standard (SNI 7926:2013) and provide solutions for settlements and areas that are difficult to obtain. fuel for cooking. The fuel sample used in this study was a mixture of mahogany, sengon, and acacia wood pellets from one source. The mass of the biopellet used for testing is 75% of the capacity of the combustion tube or 1,2225 kg. The various types of insulators used in this study were stoves without insulators, stoves with asbestos insulators, stoves with rockwool insulators, and stoves with fiberglass insulators. Testing the performance of the stove using the water boiling test method to get the value of the thermal efficiency of the biomass gas stove. From the research results, it is known that the best variation of biomass gas stove is the testing of biomass gas stove with fiberglass insulator. In this variation, the biomass gas stove is able to boil 5 liters of water in the fastest time of 545 seconds, the lowest stove wall temperature is 62°C, the Fuel Consumption Rate is 3,0616 kg/hour, the combustion power is 12,8938 kW, and thermal efficiency of 27,48%. The value of the thermal efficiency of the stove has met the minimum standard of efficiency value of SNI 7926:2013 which is 20%.

**Kata kunci:** *Biomass, Biopellet, Biomass Gas Stove, Top Lit Updraft Gasifier, Water Boiling Test.*

## *Motto:*

- *“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”. (Q.S. 94:5-6)*
- *Jiap orang memiliki ujian dan masalahnya sendiri, maka hendaklah selalu berprasangka baik. Jalan hidup setiap orang berbeda-beda. Tidak pantas untuk terus membandingkan diri sendiri dengan orang lain. Selalu ada tempat untuk bersujud, tempat dimana berbisik pada bumi namun didengar oleh langit untuk mencurahkan segala perasaan. Masalah dan ujian diberikan untuk membuat seseorang jauh lebih kuat dari sebelumnya.*
- *Tidak ada perjuangan yang mudah. Perjalanan dari 4 September 2017 lalu bukan hanya sekedar mengajarkan ilmu pengetahuan, namun mengajarkan untuk selalu mem-bumi, selalu bersabar, dan ikhlas untuk menerima dan melepaskan. Kepulangan Ibunda, Mei 2021 lalu memberikan motivasi yang lebih besar lagi untuk menyelesaikan dunia perkuliahan ini.*

*Saya persembahkan untuk:*

- *Almarhumah Ibunda Nova Zainurmina dan Ayahanda Hasbun Kosim*
- *Dosen Pembimbing Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.J. dan Ibu Zurohaina, S.J..M.J.*
- *Jeman-teman seperjuangan F&D 2017*
- *Almamater*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Uji Kompor Gas Biomassa Menggunakan Berbagai Jenis Isolator Ditinjau Dari Efisiensi Pembakaran Dengan Metode *Water Boiling Test*”**.

Penulis menyusun Tugas Akhir ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya pada semester VIII. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua terkhusus almarhumah ibunda kami, kakak dan keluarga tercinta yang telah memberikan curahan kasih sayang, semangat, inspirasi hidup dan doa yang tulus serta dukungan moril, materil, serta spiritual yang tak ternilai harganya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy. A., M.T. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan saran dan membantu selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran, perhatian dan membantu selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
6. Ida Febriana, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Karyawan di Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Rekan-rekan mahasiswa/i jurusan Teknik kimia dan Teknik Kimia prodi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Teman-teman kelas EGD angkatan 2017 yang selalu kompak memberi penulis semangat dan masukan serta bantuannya selama empat tahun ini.
10. Tim kompor gas biomassa atas segala bantuannya, secara langsung maupun tak langsung
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Demikian laporan Tugas Akhir ini disusun. Penulis berharap laporan ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi semua pihak pada umumnya, dan bagi pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGUJIAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Kompor Gas Biomassa.....	4
2.2 Isolator .....	7
2.3 Biopellet .....	10
2.4 Proses Pembakaran.....	12
2.5 <i>Water Boiling Test</i> .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	16
3.1 Pendekatan Desain Fungsional .....	16
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	18
3.3 Pertimbangan Percobaan.....	20
3.4 Prosedur Percobaan.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
4.1 Data Hasil Penelitian.....	23
4.2 Pembahasan.....	24
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	29
5.1 Kesimpulan .....	29
5.2 Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	31

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Tungku Tradisional .....	4
2.2 Struktur Kompor Gas Biomassa .....	6
2.3 Serat Asbestos .....	8
2.4 Serat <i>Fiberglass</i> .....	9
2.5 <i>Rockwool</i> .....	10
2.6 Biopellet .....	12
3.1 Desain <i>Prototype</i> Kompor Gas Biomassa.....	16
3.2 Desain Struktural <i>Prototype</i> Kompor Gas Biomassa.....	18
3.3 Wadah Abu .....	19
3.4 Tabung Pembakaran .....	19
3.5 <i>Fan</i> .....	20
4.1 Grafik Pengaruh Jenis Isolator Terhadap <i>Boiling Time</i> .....	22
4.2 Grafik Hubungan Jenis Isolator Terhadap Temperatur Dinding Kompor .....	25
4.3 Grafik Hubungan Jenis Isolator Terhadap <i>Fuel Consumption Rate</i> .....	26
4.4 Grafik Hubungan Jenis Isolator Terhadap Daya Pembakaran .....	27
4.5 Grafik Hubungan Jenis Isolator Terhadap Efisiensi Termal.....	28

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Nilai Konduktivitas Termal Bahan Isolator .....	7
2.2 Standar Kualitas Biopellet Berdasarkan SNI 8021-2014 .....	12
2.3 Komponen Kimia Tepung Tapioka .....	7
2.4 Standar Mutu Briket Menurut SNI .....	8
4.1 Data Analisa Bahan Bakar Biopellet .....	23
4.2 Boiling Time .....	23
4.3 Temperatur Dinding Kompor .....	23
4.4 Fuel Consumption Rate .....	24
4.5 Daya Pembakaran .....	24
4.6 Efisiensi Termal .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

		<b>Halaman</b>
LAMPIRAN I	Data Penelitian .....	33
LAMPIRAN II	Perhitungan .....	35
LAMPIRAN III	Dokumentasi Penelitian .....	38
LAMPIRAN IV	Surat-Menyurat .....	41