

**PENGARUH KONSENTRASI PEREKAT TEPUNG TAPIOKA  
TERHADAP PEMBUATAN BIOPELET BERBAHAN BAKU ECENG  
GONDOK (*Eichhornia crassipes*) SEBAGAI BAHAN BAKAR PADAT**



**Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan  
Laporan Akhir Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:**

**MUHAMMAD DA'I MUFARRID  
0619 3040 0079**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

### PENGARUH KONSENTRASI PEREKAT TEPUNG TAPIOKA TERHADAP PEMBUATAN BIOPELET BERBAHAN BAKU ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) SEBAGAI BAHAN BAKAR PADAT

OLEH:

MUHAMMAD DA'I MUFARRID  
0619 3040 0079

Palembang, Agustus  
2022

Pembimbing I



Ir. M Zaman, M.Si., M.T.  
NIDN 0003075913

Pembimbing II



Ir. Elina Margaretty, M.Si.  
NIDN 00027036213

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si.  
NIP 196209041990031002

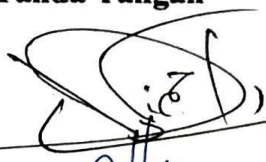




**Telah Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada 01 Agustus 2022**


**Tim Penguji :**

1. Ahmad Zikri, S.T., M.T.  
NIDN 0007088601
2. Idha Silviyati, S.T., M.T.  
NIDN 0029077504
3. Ir. Muhammad Taufik, M.Si.  
NIDN 0020105807

**Tanda Tangan**

(  )  
(  )  
(  )

Palembang, Agustus 2022  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Diploma III Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.  
NIP. 197507292005012003

## ABSTRAK

### **Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Pembuatan Biopellet Berbahan Baku Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Sebagai Bahan Bakar Padat**

(M Dai Mufarrid, 2022, 70 Halaman, 20 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Biomassa menjadi salah satu alternatif teknologi yang menghasilkan bahan bakar ramah lingkungan karena berasal dari material yang kompleks, sampah organik, limbah cair organik, sisa makanan, daun-daunan dan kotoran hewan. Biopellet merupakan salah satu bentuk bahan bakar padat yang terbuat dari biomassa dengan ukuran yang lebih kecil dari ukuran briket. Salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat adalah dengan memanfaatkan biomassa tanaman yang telah diolah untuk meningkatkan kegunaannya. Salah satu jenis tumbuhan yang dapat dijadikan energi biomassa yaitu eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Eceng gondok merupakan jenis tumbuhan air yang tumbuh cepat dan mudah menyebar melalui media air serta merupakan salah satu bahan serat alam yang belum banyak dimanfaatkan. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan Eceng Gondok menjadi biopellet sebagai bahan bakar padat dan juga mengetahui efektivitas perekat tepung tapioka dengan variasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Prosedur penelitian ini terdiri dari pembuatan biopellet, analisa karakteristik dan waktu pembakaran biopellet. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kualitas biopellet terbaik yaitu pada konsentrasi perekat 25%. Dimana hasil yang didapat pada uji karakteristik yaitu, nilai kadar air 7,921%, nilai kadar abu 0,922%, nilai kadar zat terbang 18,567%, nilai karbon terikat 72,59% dan nilai kalor 4.135,6871 kal/g. sedangkan uji waktu pembakaran dengan laju pembakaran 1,1153 g/menit dan nyala api pada 182 detik.

Kata Kunci : Biomassa, Biopellet, Eceng Gondok, Tepung Tapioka

## ABSTRACT

### **The Effect Of Tapioca Flour Adhesive Concentration On The Production Of Biopellets Made From Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) As Solid Fuel**

---

(M Dai Mufarrid, 2022, 70 Pages, 20 Tables, 11 Figures, 4 Appendices)

---

*Biomass is an alternative technology that produces environmentally friendly fuel because it comes from complex materials, organic waste, organic liquid waste, food waste, leaves and animal waste. Biopellet is a form of solid fuel made from biomass with a size smaller than the size of briquettes. One solution to meet the ever-increasing demand for energy is to utilize plant biomass that has been processed to increase its usability. One type of plant that can be used as biomass energy is water hyacinth (*Eichhornia crassipes*). Water hyacinth is a type of aquatic plant that grows quickly and easily spreads through water media and is one of the natural fiber materials that has not been widely utilized. Based on the description above, this study aims to utilize water hyacinth into biopellets as solid fuel and also to determine the effectiveness of tapioca flour adhesives with variations of 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. The research procedure consisted of making biopellets, analyzing the characteristics and burning time of the biopellets. From the research that has been done, the best quality of biopellet is obtained at 25% adhesive concentration. Where the results obtained in the characteristic test are, the value of water content is 7.921%, the value of ash content is 0.922%, the value of volatile matter is 18.567%, the value of bound carbon is 72.59% and the calorific value is 4,135.6871 cal/g. while the combustion time test is with a burning rate of 1.1153 g/minute and a flame at 182 seconds.*

*Keywords : Biomass, Biopellet, Water Hyacinth, Tapioca Flour*

## MOTTO

---

**"INNĀ JA'ALNĀ MĀ 'ALAL-ARḌI ZĪNATAL LAHĀ LINABLUWAHUM  
AYYUHUM AḤSANU 'AMALĀ"**

Sesungguhnya Kami telah menjadikan apa yang ada di bumi sebagai perhiasan baginya, untuk Kami menguji mereka, siapakah di antaranya yang terbaik perbuatannya. [QS 18:7]

**“Tuntutlah ilmu dari buaian (bayi) hingga liang lahat.”**

**- NABI MUHAMMAD SAW**

“Pergilah, bertingkahlah sepuasmu. Namun ada kalanya kau harus tersadar, menjadi dewasa, lalu kembalilah pulang, untuk seseorang.”- Karizunique

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya kami penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Pembuatan Biopellet Berbahan Baku Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Sebagai Bahan Bakar Padat”. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

Pada penulisan dan penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan bimbingan dan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
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. Idha Silviyati, S.T.,M.T. Selaku Koordinator prodi DIII Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. M Zaman, M.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Elina Margaretty, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kedua di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dosen, Staff administrasi, PLP/Teknisi, dan seluruh elemen Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang tua dan Keluarga penulis yang telah memberikan doa, motivasi dan semangat untuk dapat menyelesaikan laporan kerja praktik.
9. Teman-teman kelas KB yang telah membantu, memberikan dukungan dan meluangkan waktunya dalam keadaan senang maupun susah.
10. Teman-teman kuliah angkatan 2019 Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

*12. Last but not least, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan isi dan penyajian dimasa yang akan datang, dan semoga kekurangan itu tidak mengurangi manfaat hasil Laporan Akhir ini. Akhir kata semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2022

Penulis



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Relevansi .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Biomassa .....	5
2.2 Biopelet .....	6
2.3 Eceng Gondok .....	7
2.4 Perekat .....	11
2.5 Tepung Tapioka .....	12
2.6 Torefaksi .....	13
2.7 Bahan Bakar .....	15
2.8 Bahan Bakar Padat .....	15
2.9 Karakteristik Bahan Bakar Padat .....	17
2.10 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembakaran .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	20
3.1 Waktu dan Tempat .....	20
3.2 Alat dan Bahan .....	20
3.2.1 Alat yang digunakan .....	20
3.2.2 Bahan yang digunakan .....	20
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	21
3.3.1 Variabel Penelitian .....	21
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	21
3.4 Data Pengamatan .....	21
3.4.1 Data Pengamatan Pra-Penelitian .....	21
3.4.2 Data Pengamatan Pasca Penelitian .....	22
3.5 Prosedur Percobaan .....	23
3.5.1 <i>Pre-treatment</i> Bahan Baku .....	23
3.5.2 Torefaksi .....	23
3.5.3 Pencampuran Perekat .....	23
3.6 Analisa Kualitas Biopelet .....	24

3.6.1 Analisa Kadar Air ( <i>Moisture Content</i> ).....	24
3.6.2 Analisa Kadar Abu ( <i>Ash</i> ) .....	24
3.6.3 Analisa Nilai Kalor ( <i>Calorific Value</i> ) .....	24
3.6.4 Analisa Zat Terbang ( <i>Volatile Matter</i> ).....	25
3.6.5 Analisa Karbon Terikat .....	25
3.6.6 Analisa Waktu Bakar .....	26
3.7 Matriks Penelitian.....	27
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.1.1 Hasil Analisa Karakteristik Biopelet.....	29
4.1.2 Hasil Analisa Waktu Pembakaran .....	30
4.2 Pembahasan .....	30
4.2.1 Karakteristik Biopelet .....	30
4.2.2 Waktu Pembakaran Biopelet .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN D .....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar Kualitas Biopelet Berdasarkan SNI 8021-2014.....	6
2.2 Klasifikasi Eceng Gondok.....	7
2.3 Karakteristik Serat Eceng Gondok.....	10
2.4 Komposisi Kimia Eceng Gondok .....	10
2.5 Perbedaan proses torefaksi, pirolisis dan karbonisasi .....	14
3.1 Data Pra-penelitian.....	21
3.2 Data Pengamatan Proses Torefaksi.....	22
3.3 Proses Pembuatan Biopelet.....	22
3.4 Hasil Analisa Karakteristik Biopelet.....	27
3.5 Hasil Analisa Waktu Pembakaran.....	27
4.1 Analisa Karakteristik Biopelet .....	29
4.2 Analisa Waktu Pembakaran Biopelet.....	30
A.1 Data Karakteristik Biopelet.....	45
A.2 Data Waktu Pembakaran Biopelet .....	45
A.3 Data Hasil Uji Nilai Kalor.....	45
B.1 Data Perhitungan Kadar Air ( <i>Moisture</i> ).....	47
B.2 Data Perhitungan Kadar Abu ( <i>Ash</i> ).....	49
B.3 Data Perhitungan Kadar Zat Terbang ( <i>Volatile matter</i> ).....	51
B.4 Data Perhitungan Karbon Terikat ( <i>Fixed Carbon</i> ).....	52
B.5 Data Perhitungan Laju Pembakaran .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Biopelet .....	6
2.2 Eceng Gondok.....	7
2.3 Tepung Tapioka .....	12
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	27
4.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Kadar Air.....	31
4.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap kadar Abu .....	32
4.3 Grafik Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Zat Terbang .....	34
4.4 Grafik Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Karbon Terikat .....	35
4.5 Grafik Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Nilai Kalor .....	35
4.6 Grafik Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Laju Pembakaran.....	37
4.7 Grafik Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Nyala Api .....	38

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	45
B. Perhitungan.....	46
C. Dokumentasi Penelitian.....	55
D. Surat – Menyurat.....	58