

**BIOPELET DARI BUNGKIL BIJI KEPAYANG (*PANGIUM
EDULE REINW*) DENGAN MENGGUNAKAN ALAT
PENGEPRESAN BERULIR (*SCREW PRESSING*)**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**DJIQUWATAN ABRAR
0615 4041 1574**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**BIOPELET DARI BUNGKIL BIJI KEPAYANG (*PANGIUM EDULE*
REINW) DENGAN MENGGUNAKAN ALAT PENGEPRESAN BERULIR
(*SCREW PRESSING*)**

OLEH :

DJIQUWATAN ABRAR
0615 4041 1574

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIDN 0002026710

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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP 196904111992031001

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 23 Juli 2019

Tim Penguji :

TandaTangan

1. Ir. Erlinawati, M.T.
NIDN 0005076115

()

2. Ir. Sahrul Effendy, M.T.
NIDN 0023126309

()

3. Ida Febriana, S.Si., M.T.
NIDN 0226028602

()

Palembang, Juli 2019
Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP 195804241993031001

Motto :

- *“Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan kerjakanlah dengan sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada tuhanmulah hendaknya kamu berharap”. (Q.S. Al Insyirah : 5 – 8)*
- *“Janganlah engkau membuang muka penuh kesombongan terhadap orang lain. Dan janganlah engkau berjalan dimuka bumi dengan angkuh, sebab Allah tidak senang terhadap orang-orang sombong lagi angkuh”. (Q.S. Luqman : 18)*
- *Barang siapa yang menghendaki dunia wajib atasnya dengan ilmu, barang siapa menghendaki akhirat maka wajib atasnya dengan ilmu dan barang siapa yang menghendaki kedua-duanya maka wajib atasnya dengan ilmu”. (H.R. Bukhari)*
- *Saya paham betul bahwa berjuang tak sepercanda itu, ia selalu mengajarkan bagaimana bertahan dan bersabar, karena seorang pemenang bukanlah ia yang paling banyak menyerang namun seberapa lama ia bertahan, lika-liku kampus sangat asyik untuk dikenang, begitu banyak cerita yang bisa saya wariskan untuk anak cucu saya kelak, Tugas Akhir ini adalah buah dari perjuangan dan kesabaran, begitu banyak pesan yang bisa saya tangkap untuk bekal hidup dimasyarakat, saya akan gunakan ini sebagai senjata saya dikala sedang berjuang dikemudian hari, hari-hari yang penuh dengan cita dan cinta, semua berelaborasi menjadi sebuah semangat untuk meraih kesuksesan tidak hanya didunia melainkan diakhirat kelak.*

Kupersembahkan untuk:

- *Kedua orangtuaku Ayahanda Muhamad Djumli dan Ibunda Kurniawati*
- *Kedua Saudaraku Indasil Isin Addala dan Rabbani Alhadid*
- *Dosen Pembimbingku Bapak Ir.Irawan Rusnadi,M.T dan Ibu Zurohaina,S.T.,M.T*
- *Teman-teman sepejuangan EGB'15*
- *Seluruh Saudara seperjuangan, FKMPI 2018/2018, BEM KM Polstri, Ldk Karisma dan Kammi Komisariat Alhadid*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

BIOPELET DARI BUNGKIL BIJI KEPAYANG (*PANGIUM EDULE* REINW) DENGAN MENGGUNAKAN ALAT PENGEPRESAN BERULIR (*SCREW PRESSING*)

(Djiquwatan Abrar, 2019, 90 halaman, 17 Gambar, 26 Tabel, 4 Lampiran)

Energi merupakan kebutuhan utama dalam seluruh aspek kehidupan di seluruh negara. Semakin bertambahnya penduduk di muka bumi, maka jumlah kebutuhan juga semakin bertambah, sehingga konsumsi energi ikut meningkat yang menyebabkan ketersediaan cadangan energi tidak terbarukan seperti minyak bumi makin menipis. Salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil melalui penemuan bahan bakar alternatif, salah satunya biopelet. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh biopelet dari bungkil biji kepayang yang berstruktur kompak dan tidak mudah pecah, mendapatkan kondisi optimum berupa temperatur dan putaran *screw* dengan bahan baku bungkil biji kepayang dari alat *cold oil press machine*, mendapatkan biopelet kualitas terbaik sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 8021-2014) serta mengurangi dampak pencemaran lingkungan akibat limbah dari bungkil biji kepayang. Jumlah sampel biopelet yang dianalisa dalam penelitian ini berjumlah 12 sampel dengan variasi parameter temperatur dan putaran *screw*. Variasi temperatur dalam penelitian ini yaitu 100°C, 150°C, 200°C dan putaran *screw* 10 Hz, 15 Hz, 20 Hz, 25 Hz pada masing-masing variasi temperatur. Dari hasil penelitian diketahui bahwa variasi terbaik biopelet adalah sampel pada temperatur 200°C dengan putaran *screw* 25 Hz. Pada variasi ini menghasilkan nilai kalor sebesar 5752,6780 kal/gr, kadar air 1,8692 %, densitas 1,4216 gr/cm³, kadar abu 2,7523 %, *volatile matter* 75,5818 %, dan *fixed carbon* 19,7967 %. Nilai kalor, densitas, kadar air, *Volatile matter* dan *fixed carbon* telah memenuhi standar SNI 8021 – 2014 namun kadar abu hanya memenuhi standar PERMEN ESDM NO.47 dan beberapa standar negara seperti, Inggris, Jepang, Prancis dan Amerika.

Kata kunci : biopelet, bungkil biji kepayang, *screw pressing*

ABSTRACT

BIOPELLET FROM SEED MEAL OF KEPAYANG (*PANGIUM EDULE* REINW) USING SCREW PRESS MACHINE

(Djiqawatan Abrar, 2019, 90 pages, 17 Figure, 26 Tables, 4 Attachments)

Energy is a major need in all aspects of life in all countries. The increasing population on earth, the number of needs is also increasing, so that energy consumption also increases which causes the availability of reserves of non-renewable energy such as petroleum depleting. One solution to reduce dependence on fossil energy is the discovery of alternative fuels, one of which is biopellet. The purpose of this research is to get biopellet from seed meal of Kepayang which has a compact structure and does not break easily, to obtain optimum conditions in the form of temperature and screw rotation from raw material of seed meal of kepayang with a cold oil press machine, to obtain the best quality biopellet according to the Indonesian National Standard (SNI 8021-2014), reduce the impact of environmental pollution due to waste from seed meal of kepayang. The number of biopellet samples tested in this research were 12 samples with variations in temperature parameters and screw rotation. Temperature variations in this research were 100°C, 150°C, 200°C and 10 Hz, 15 Hz, 20 Hz, 25 Hz screw turns at each temperature variation. From the results of the research, it was found that the best variation of biopellet was a sample at a temperature of 200°C with a 25 Hz screw rotation. This variation results in a calorific value of 5752.6780 cal/gr, moisture content of 1.8692%, density of 1.4216 gr/cm³, ash content of 2.7523%, volatile matter 75.5818%, and fixed carbon 19.7967%. The calorific value, density, moisture content, volatile matter and fixed carbon have fulfilled in SNI 8021 - 2014 standard, but the ash content only have fulfilled in PERMEN ESDM NO.47 standard and several country standards such as England, Japan, France and America.

Keywords: Biopellet, seed meal of kepayang, screw pressing.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Biopellet Dari Bungkil Biji Kepayang (*Pangium Edule Reinw*) Dengan Menggunakan Alat Pengepresan Berulir (*Screw Pressing*)”**.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas Akhir ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan pada bulan April-Juli 2019.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua, saudara, seluruh keluarga serta kerabat saya yang telah memberikan dukungan moril dan materil serta doa yang tulus untuk keberhasilan penulis.
2. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan juga selaku koordinator lapangan penelitian ini.
6. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Zurohaina, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh dosen, staf pengajar, teknisi, dan staf administrasi Jurusan Teknik Kimia dan Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Bapak Adi Gunawan., selaku pembimbing lapangan.
11. Teman-teman Seperjuangan EGB Class 2015, “Cold Oil Press Machine team” yang telah memberikan masukan dan bantuan kepada penulis, dan Sedulur Energi 2015 yang telah memberikan support terbaik selama pengerjaan laporan ini.
12. Teman-teman yang selalu menemani hari-hari saya selama pengerjaan laporan ini yaitu Muda Revolusioner, Tim inti BEM KM Polsri 2018, Keluarga Cemara, dan PT. People Of Cawa Tbk.
13. Rekan seperjuangan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Kima Program Studi Teknik Energi.

Penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi penulis khususnya juga pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung dari pembaca, guna kesempurnaannya di masa yang akan datang.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENGUJI	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Energi	5
2.2. Biomassa.....	6
2.2.1. Teknologi Konversi Biomassa	7
2.3. Bahan Baku yang Digunakan	9
2.3.1. Deskripsi dan Morfologi Kepayang	9
2.3.2. Kandungan dan Manfaat Kepayang	10
2.3.3. Komposisi Kimia dan Kegunaan Biji Kepayang (<i>Pangium</i> <i>Edule Reinw</i>)	11
2.4. Biopelet	13
2.4.1. Keunggulan Biopelet	15
2.4.2. Sifat Biopelet yang Baik	15
2.5. Faktor-Faktor Pencetak Pelet.....	16
2.6. Pengepresan Mekanis	17
2.7. Proses Pembakaran.....	19
2.7.1. Pengertian Pembakaran.....	19
2.7.2. Bahan Bakar Padat.....	20
2.7.3. Proses Pembakaran Bahan Bakar Padat.....	22
2.8. Karakteristik Biopelet	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.2. Bahan dan Alat.....	27
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	28

3.3.1. Pengamatan	28
3.3.2. Prosedur Percobaan Pengepresan Bungkil Biji Kepayang	28
3.4. Blok Diagram Pembuatan Biopelet.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	35
4.1.1. Hasil analisa Produk Biopelet	35
4.2. Pembahasan	36
4.2.1. Pengaruh Temperatur dan Putaran <i>Screw</i> terhadap Kadar Karbon Tetap (<i>Fixed Carbon</i>).....	36
4.2.2. Pengaruh Temperatur dan Putaran <i>Screw</i> terhadap Nilai Kalor.	38
4.2.3. Pengaruh Temperatur dan Putaran <i>Screw</i> terhadap <i>Drop test</i>	40
4.2.4. Pengaruh Temperatur dan Putaran <i>Screw</i> terhadap <i>Energy</i> <i>Consumption</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 (a) Buah Kepayang dan (b) Biji Kepayang	10
2.2 Biopellet	14
2.3 Alat Pengepresan Berulir	18
2.4 Proses Pembakaran Bahan Bakar Padat	23
3.1 Pengujian <i>Drop Test (Shatter Index)</i>	33
3.2 <i>Diagram Alir Pembuatan Biopellet dari Bungkil Biji Kepayang</i>	34
4.1 Grafik Hasil Analisis Kadar Karbon Tetap	38
4.2 Grafik Hasil Analisis Nilai Kalor	40
4.3 Grafik Hasil Analisis <i>Drop Test</i>	42
4.4 Grafik Hasil Analisis <i>Energy Consumption</i>	44
L3.1 Alat <i>Coil Oil Press Machine</i>	73
L3.2 Proses Pengepresan Bungkil Biji Kepayang	74
L3.3 Proses Preparasi Sampel	75
L3.4 Pengemasan Sampling	76
L3.5 Proses Analisa Sampling.....	77
L3.6 Proses Analisis Laju Pembakaran.....	78
L3.7 Proses Analisis <i>Drop Test</i>	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar Kualitas Biopelet Berdasarkan SNI 8021 : 2014	9
2.2 Standar Kualitas Biopelet Beberapa Negara	9
2.3 Komposisi Gizi Daging Biji Kepayang Segar Per 100 g	12
2.4 Karakteristik Bungkil Kepayang	12
2.5 Standar Kualitas Biopelet	15
2.6 Standar Kualitas Biopelet Sesuai Standar Berbagai Negara	16
4.1 Hasil Analisis Kualitas Biopelet	35
L1.1 Data Hasil Pengamatan pada Alat <i>Cold Oil Press Machine</i>	50
L1.2 Data Hasil Analisis Kadar Air Biopelet Bungkil Biji Kepayang	51
L1.3 Data Hasil Analisis Densitas Biopelet Bungkil Biji Kepayang	52
L1.4 Data Hasil Analisis Kadar Abu Biopelet Bungkil Biji Kepayang	53
L1.5 Data Hasil Analisis Kadar Zat Terbang Biopelet Bungkil Biji	54
L1.6 Data Hasil Analisis Kadar Karbon Tetap Biopelet Bungkil Biji Kepayang	55
L1.7 Data Hasil Analisis Laju Pembakaran Biopelet Bungkil Biji Kepayang	56
L1.8 Data Hasil Analisis <i>Drop Test</i> Biopelet Bungkil Biji Kepayang	57
L1.9 Data Hasil Analisis Nilai Kalor Biopelet Bungkil Biji Kepayang	58
L1.10 Data Hasil Analisis <i>Energy consumption</i>	59
L2.1 Kadar Air Biopelet Bungkil Biji Kepayang	61
L2.2 Kerapatan (Densitas) Biopelet Bungkil Biji Kepayang	62
L2.3 Kadar Abu Biopelet Bungkil Biji Kepayang	63
L2.4 Kadar Zat Terbang Biopelet Bungkil Biji Kepayang	65
L2.5 Kadar Karbon Tetap Biopelet Bungkil Biji Kepayang	66
L2.6 Laju Pembakaran Biopelet Bungkil Biji Kepayang	67
L2.7 <i>Drop Test</i> Biopelet Bungkil Biji Kepayang	69
L2.8 <i>Energy Consumption</i> Alat <i>Cold Oil Press Machine</i>	71
L2.9 Data Hasil Keseluruhan dari Penelitian Biopelet Bungkil Biji Kepayang ...	72

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN I Surat Validasi Data.....	50
LAMPIRAN II Perhitungan.....	60
LAMPIRAN III Dokumentasi.....	73
LAMPIRAN IV Surat Menyurat.....	80