



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**KUALITAS BIOPELET LIMBAH POHON SUNGAI  
CILIWUNG DENGAN CAMPURAN TEMPURUNG  
KELAPA DAN PLASTIK MENGGUNAKAN  
PENGERING TIPE RAK DI PUSAT GERAKAN  
CILIWUNG BERSIH**

SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Aldira Kiko Haiqyastri  
NIM. 1802421021**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# **KUALITAS BIOPELET LIMBAH POHON SUNGAI CILIWUNG DENGAN CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN PLASTIK MENGGUNAKAN PENGERING TIPE RAK DI PUSAT GERAKAN CILIWUNG BERSIH**

**SKRIPSI**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:  
**Aldira Kiko Haiqyastri**  
**NIM. 1802421021**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN  
SKRIPSI

KUALITAS BIOPELET LIMBAH POHON SUNGAI CILIWUNG DENGAN  
CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN PLASTIK MENGGUNAKAN  
PENERING TIPE RAK DI PUSAT GERAKAN CILIWUNG BERSIH

Oleh:

Aldira Kiko Haiqyastri

NIM. 1802421021

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Belyamin, M.Sc.Eng, B.Eng(Hons)  
NIP. 196301161993031001

Pembimbing 2

Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.  
NIP. 197312282008121001

Kepala Program Studi  
Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.  
NIP. 196605191990031002



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

## KUALITAS BIOPELET LIMBAH POHON SUNGAI CILIWUNG DENGAN CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN PLASTIK MENGGUNAKAN PENERING TIPE RAK DI PUSAT GERAKAN CILIWUNG BERSIH

Oleh:

Aldira Kiko Haiqyastri

NIM. 1802421021

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan atau skripsi di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin

### DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Belyamin, M.Sc.Eng, B.Eng(Hons) NIP. 196301161993031001	Ketua		5 Sept '22
2	Widiyatmoko, S.Si., M.Eng. NIP. 198502032018031001	Anggota		5 Sept '22
3	Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T. NIP. 199306062019032030	Anggota		5 Sept 2022

Depok, 9 September 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Eng. H. Mughnin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldira Kiko Haiqyastri

NIM : 1802421021

Program Studi : Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 24 Agustus 2022



Aldira Kiko Haiqyastri

NIM. 1802421021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# KUALITAS BIOPELET LIMBAH POHON SUNGAI CILIWUNG DENGAN CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN PLASTIK MENGGUNAKAN PENGERING TIPE RAK DI PUSAT GERAKAN CILIWUNG BERSIH

Aldira Kiko Haiqyastr<sup>1</sup>, Belyamin<sup>2</sup>, dan Dianta Mustofa Kamal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>2</sup>Program Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : [aldira.kikohaiqyastr18@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:aldira.kikohaiqyastr18@mhs.w.pnj.ac.id)

## ABSTRAK

Biopelet merupakan bahan bakar padat yang berasal dari biomassa. Nilai kalor biopelet limbah pohon sungai ciliwung sebesar 2250 cal/g dan kadar air sebesar 10,5 -13,2% dan belum memenuhi SNI 8021-2014 . Dari permasalahan tersebut, dibuat biopelet limbah pohon sungai ciliwung dengan tambahan tempurung kelapa dan plastik untuk meningkatkan kualitas biopelet diantaranya nilai kalor dan nilai proximate. Biopelet sampel A1-E1 menggunakan bahan baku limbah pohon sungai ciliwung dan tempurung kelapa. Nilai kalor tertinggi terdapat pada sampel E1 dengan nilai (5167 ± 29,7)cal/gram, kadar air terendah yaitu E1 dengan nilai (8,0 ± 0,2)%, kadar zat terbang terendah yaitu E1 dengan nilai (33,2 ± 0,2)%, kadar karbon terikat tertinggi yaitu E1 dengan nilai (23,2 ± 0,3)%, dan kadar abu terendah yaitu A1 dengan nilai (26,7 ± 0,2)%. Sedangkan sampel A2-E2 dengan bahan baku limbah pohon sungai ciliwung, tempurung kelapa, dan plastik. Nilai kalor tertinggi terdapat pada sampel E2 dengan nilai (5839,5 ± 7,8)cal/gram, kadar air terendah yaitu E2 dengan nilai (4,4 ± 0,2)%, kadar zat terbang terendah yaitu E2 dengan nilai (26,5 ± 0,4)%, kadar karbon terikat tertinggi yaitu E2 dengan nilai (39,7 ± 0,9)%, dan kadar abu terendah yaitu E2 dengan nilai (29,4 ± 0,3)%. Semakin banyak pencampuran tempurung kelapa dan plastik nilai kalor pada biopelet semakin meningkat.

Kata kunci: Biopelet, nilai kalor, nilai *proximate*, tempurung kelapa, plastik



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## QUALITY OF BIOPELLET FOR CILIWUNG RIVER TREE WASTE WITH A MIXTURE OF COCONUT SHELL AND PLASTIC USING RACK TYPE DRYER AT CLEAN CILIWUNG MOVEMENT CENTER

Aldira Kiko Haiqyastri<sup>1</sup>, Belyamin<sup>2</sup>, dan Dianta Mustofa Kamal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>2</sup>Program Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : [aldira.kikohaiqyastri.tm18@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:aldira.kikohaiqyastri.tm18@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

Biopellet is a solid fuel derived from biomass. The calorific value of the Ciliwung river tree waste biopellet is 2250 cal/g and the water content is 10.5 -13.2% and does not meet SNI 8021-2014. Based on these problems, biopellets were made from the Ciliwung River tree waste with the addition of coconut shells and plastics to increase the quality of the biopellets, including the calorific value and proximate value. Biopellet samples A1-E1 using Ciliwung river tree waste as raw material and coconut shell. The highest calorific value was found in sample E1 with a value of  $(5167 \pm 29.7)$  cal/gram, the lowest water content was E1 with a value of  $(8,0 \pm 0.2)\%$ , the lowest volatile matter content was E1 with a value of  $(33.2 \pm 0.2)\%$ , the highest bound carbon content is E1 with a value of  $(23.2 \pm 0.3)\%$ , and the lowest ash content is A1 with a value of  $(26.7 \pm 0.2)\%$ . While the samples A2-E2 with the raw materials of Ciliwung river tree waste, coconut shells, and plastic. The highest calorific value is found in sample E2 with a value of  $(5839.5 \pm 7.8)$  cal/gram, the lowest water content is E2 with a value of  $(4.4 \pm 0.2)\%$ , the lowest volatile matter content is E2 with a value  $(26,5 \pm 0.4)\%$ , the highest bound carbon content was E2 with a value of  $(39.7 \pm 0.9)\%$ , and the lowest ash content was E2 with a value of  $(29.4 \pm 0.3)\%$ . The more mixing of coconut shell and plastic the calorific value of the biopellet increases.

*Keywords: Biopellet, calorific value, proximate value, coconut shell, plastic.*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Kualitas Biopellet Limbah Pohon Sungai Ciliwung Dengan Campuran Tempurung Kelapa Dan Plastik Menggunakan Pengering Tipe Rak di Pusat Gerakan Ciliwung Bersih”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Cecep Slamet Abadi, M.T. selaku Kepala Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Belyamin, M.Sc.Eng, B.Eng(Hons). Selaku Dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kedua Orang Tua yang sudah memberikan dukungan secara moril dan materil serta selalu mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman program Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Tahun 2018 yang selalu mendukung dan membantu serta berjuang bersama untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Ir. Peni Susanti, Dipl.Est., selaku Ketua Umum Pusat Gerakan Ciliwung Bersih.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Bapak Tito Susanto, S.Pd, selaku Sekretaris Pusat Gerakan Ciliwung Bersih serta pemandu penulis dalam penelitian di Pusat Gerakan Ciliwung Bersih.
9. Bapak Sofyan, selaku pekerja di Pusat Gerakan Ciliwung bersih.
10. Bapak Ori, selaku bagian dari Pusat Gerakan Ciliwung Bersih yang telah membantu penulis dalam penelitian di Pusat Gerakan Ciliwung Bersih.
11. Ananda Irfansyah dan Dede Muhamad Ilyas, selaku Rekan satu tim Praktik Kerja Lapangan di Pusat Gerakan Ciliwung Bersih.
12. Chintya Ramadhanti Nurrachman sebagai pendamping yang senantiasa memberikan dukungan saat masa-masa sulit.
13. Muhammad Wisnu Wijaya yang telah membantu penulis saat penelitian skripsi ini.
14. Serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama bidang energi baru dan terbarukan.

Depok, 24 Agustus 2022

Aldira Kiko Haiqyastri  
NIM. 1802421021



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Pembatasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan Skripsi .....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Landasan Teori.....	6
3.1.1. Biopellet.....	6
3.1.2. Pengering Tipe Rak.....	7
3.1.3. Nilai Kalor.....	7
3.1.4. Karbonisasi.....	7
3.1.5. Nilai Proximate .....	8
2.2. Kajian Literatur .....	8
BAB III .....	12
METODE PENELITIAN.....	12
3.1. Jenis Penelitian .....	13



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.	Objek Penelitian .....	13
3.3.	Metode Pengambilan Sampel .....	13
3.3.1.	Alat dan Bahan Penelitian .....	13
3.3.2.	Prosedur Kerja .....	14
3.4.	Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	17
3.5.	Metode Pengumpulan Data Penelitian .....	17
3.5.1.	Penentuan Nilai Kalor Biopelet .....	17
3.5.2.	Penentuan Nilai Proximate Biopelet .....	18
3.6.	Metode Analisis Data .....	19
BAB IV	.....	21
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	21
4.1.	Hasil Penelitian .....	21
4.1.1.	Biopelet Limbah Pohon campuran tempurung kelapa .....	22
4.1.2.	Biopelet Limbah Pohon campuran tempurung kelapa dan plastik .....	23
4.1.3.	Data Nilai Kalor dan Nilai Proximate .....	25
4.2.	Pembahasan Nilai Kalor dan Nilai Proximate .....	26
4.2.1.	Nilai Kalor .....	26
4.2.2.	Kadar Air .....	27
4.2.3.	Kadar Zat Terbang .....	29
4.2.4.	Kadar Karbon Terikat .....	30
4.2.5.	Kadar Abu .....	32
4.2.6.	Simpangan Baku ( <i>Standard deviation</i> ) .....	34
BAB V	.....	36
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	36
5.1.	Kesimpulan .....	36
5.2.	Saran .....	37
LAMPIRAN	.....	42
BIODATA	.....	55



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Standar kualitas biopelet sesuai SNI 8021-2014.....	6
Tabel 3. 1. Komposisi bahan baku biopelet tanpa plastik.....	15
Tabel 3. 2. Komposisi bahan baku biopelet dengan plastik.....	16
Tabel 4. 1. Komposisi bahan baku biopelet tanpa plastik.....	22
Tabel 4. 2. Komposisi bahan baku biopelet dengan plastik.....	24
Tabel 4. 3. Nilai kalor dan nilai proximate biopelet plastik.....	25
Tabel 4. 4. Nilai kalor dan nilai proximate biopelet tanpa plastik.....	25
Tabel 4. 5. Hasil rerata simpangan baku pada nilai kalor dan nilai proximate.....	34
Tabel 4. 6. Hasil rerata simpangan baku pada nilai kalor dan nilai proximate.....	34

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian .....	12
Gambar 3. 2. Mesin Pencacah ( <i>Hammer Mill</i> ) .....	15
Gambar 3. 3. Mesin pencetak biopelet ( <i>pellet mill</i> ) .....	16
Gambar 3. 4. Alat pengering biopelet .....	17
Gambar 3. 5. Bom Kalorimeter (Dokumentasi Laboratorium Konversi Energi PNJ) .....	18
Gambar 4. 1. Karbonisasi plastik .....	21
Gambar 4. 2. Arang Plastik .....	22
Gambar 4. 3. Tampak visual biopelet tanpa plastik .....	23
Gambar 4. 4. Tampak visual biopelet plastik .....	24
Gambar 4. 5. Nilai Kalor Biopelet (ASTM D5865-13) .....	26
Gambar 4. 6. Kadar Air Biopelet (ASTM E871-82 2019) .....	28
Gambar 4. 7. Kadar Zat Terbang Biopelet (ASTM E872-82 2019) .....	29
Gambar 4. 8. Kadar Karbon Terikat (ASTM D3175 2013) .....	31
Gambar 4. 9. Kadar Abu (ASTM D1101 2013) .....	33

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Biopellet merupakan bahan bakar alternatif berbasis biomassa yang digunakan untuk proses *Co-firing* batubara pada PLTU sebesar 1% hingga 5% biopellet [1]. Nilai kalor biopellet limbah pohon sungai ciliwung sebesar 2250 cal/g dan kadar air sebesar 10,5 – 13,2% [2]. Biopellet tersebut dikeringkan menggunakan sinar matahari dan belum memenuhi standar kualitas berdasarkan SNI 8021-2014 dengan nilai kalor  $\geq 4000$  cal/g [3].

Selain itu sampah plastik dari sungai ciliwung yang berada di lembaga tersebut juga tidak dimanfaatkan dan hanya dipisahkan dari sampah organik. Tidak termanfaatkannya plastik tersebut karena tidak dapat dicacah pada mesin pencacah, jadi solusi untuk penanggulangan sampah plastik ini masih belum ditemukan. Sedangkan penimbunan sampah atau *sanitary landfill* belum mampu menjawab tentang pengolahan sampah plastik [4]. Dari permasalahan tersebut timbulah ide untuk memanfaatkan sampah plastik guna meningkatkan kualitas biopellet, karena limbah plastik masih dapat ditingkatkan nilai gunanya dengan pengolahan yang benar, seperti dijadikan biopellet atau briket.

Wibawaputri et al., (2021) melakukan penelitian biopellet berbahan baku sampah organik sungai ciliwung dan perekat bubuk kertas menghasilkan nilai kalor sebesar 2201 – 2481 cal/g. Sedangkan kadar air berkisar 9,77% - 12,22% dengan cara pengeringan alami dibawah sinar matahari, dari penelitian tersebut nilai kalor yang dihasilkan masih dibawah Standar Nasional Indonesia Biopellet yaitu dibawah 4000 cal/gram dan kadar air yang dihasilkan masih terdapat beberapa komposisi yang tidak sesuai dengan SNI biopellet yaitu maksimal 12% [2]. Belum

ada penelitian lebih lanjut yang menggunakan limbah pohon sungai ciliwung dengan bahan baku lain.

Pembuatan biopelet dari biomassa biasanya memerlukan penambahan bahan baku untuk memaksimalkan nilai kalor pada biopelet salah satunya ialah penggunaan tempurung kelapa. Menurut Suyoko et al., (2020) tempurung kelapa memiliki potensi yang besar untuk dijadikan bahan bakar, karena >70% kandungan tempurung kelapa berupa karbon sehingga dapat menghasilkan nilai kalor yang tinggi [5].

Dengan demikian dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu membuat biopelet limbah pohon sungai ciliwung dengan tambahan tempurung kelapa dan plastik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas biopelet diantaranya nilai kalor dan nilai proximate sesuai dengan SNI 8021-2014. Biopelet yang akan dibuat dikeringkan menggunakan alat pengering tipe rak. Kelebihan pengering tipe rak dibanding dengan penjemuran yaitu suhu dapat diatur, tidak membutuhkan waktu lama, dan kebersihan biopelet lebih terjaga karena terhindar dari debu [6].

## 1.2. Rumusan Masalah

Biopelet dari limbah pohon sungai ciliwung, tempurung kelapa, dan plastik dibuat dengan formulasi perbandingan massa. Penggunaan Bahan baku tempurung kelapa murni dan penambahan bahan baku plastik untuk biopelet yaitu agar memanfaatkan limbah plastik yang tidak bisa dicacah disalah satu lembaga yang memproduksi biopelet tersebut. Dengan demikian permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana meningkatkan nilai kalor biopelet yang dihasilkan dari limbah pohon sungai ciliwung, tempurung kelapa, dan plastik?
2. Bagaimana mencapai *nilai proximate* (kadar air, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, dan kadar abu) biopelet limbah pohon sungai ciliwung, tempurung kelapa, dan plastik?



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Berapa perbandingan formulasi terbaik biopelet dari limbah pohon sungai ciliwung, tempurung kelapa, dan plastik?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, berikut merupakan tujuan dilakukannya penelitian yaitu :

1. Menentukan nilai kalor yang dihasilkan dari biopelet limbah pohon sungai ciliwung dengan tempurung kelapa dan plastik.
2. Menentukan nilai *proximate* biopelet limbah pohon sungai ciliwung dengan tempurung kelapa dan plastik.
3. Menentukan komposisi terbaik biopelet limbah pohon sungai ciliwung dengan campuran tempurung kelapa dan plastik.

### 1.4. Pembatasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah dalam penelitian yaitu:

- a. Penelitian ini menggunakan bahan baku limbah pohon sungai ciliwung, tempurung kelapa, dan plastik.
- b. Dalam penelitian ini analisis yang dilakukan yaitu nilai kalor dan nilai *proximate* (Kadar air, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, dan kadar abu).
- c. Objek penelitian berupa biopelet di Pusat Gerakan Ciliwung Bersih.

### 1.5. Manfaat Penelitian

- a. Manfaat secara Teoritis
  1. Sebagai bekal atau pembelajaran untuk mahasiswa mengenai energi baru terbarukan khususnya pada biopelet.
  2. Sebagai dasar acuan dalam pengembangan energi bahan bakar alternatif terbarukan dengan menggunakan biomassa limbah pohon sungai ciliwung, tempurung kelapa, dan plastik.
  3. Sebagai sumber referensi bagi mahasiswa atau mahasiswi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.



- b. Manfaat secara Praktis
  1. Sebagai salah satu opsi untuk meningkatkan kualitas biopelet .
  2. Dapat menjadi solusi bagi masyarakat dalam penggunaan biopelet sebagai bahan bakar.
  3. Sampah organik dan anorganik dapat dimanfaatkan untuk pembuatan biopelet sebagai bahan bakar padat alternatif .

### 1.6. Sistematika Penulisan Skripsi

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang skripsi, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian masalah, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan skripsi.

#### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi: mencari, membaca, dan menelaah bahan pustaka yang memuat teori-teori yang relevan yang akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan kajian terhadap suatu permasalahan yang menjadi topik penulisan laporan tugas akhir. Tinjauan pustaka sebaiknya menggunakan bahan pustaka yang terkini.

#### 3. BAB III METODOLOGI Pengerjaan Skripsi

Metodologi pemecahan masalah merupakan pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir objek dalam penulisan laporan tugas akhir. Bab 3 ini paling tidak memuat informasi mengenai: diagram alir, penjelasan diagram alir, dan metode pemecahan masalah.

#### 4. BAB IV PEMBAHASAN

Bab Pembahasan terdiri dari beberapa subbab dimana setiap bab merupakan pembahasan dari setiap tujuan penulisan laporan tugas akhir, oleh karena itu banyaknya subbab dalam pembahasan sama dengan banyaknya tujuan yang dinyatakan dalam Bab I.



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merupakan ringkasan/ inti dari setiap subbab pembahasan yang menjadi jawaban atas tujuan penulisan laporan tugas akhir yang telah dinyatakan dalam bab 1. Ringkasan boleh juga diawali dengan ringkasan singkat mengenai institusi yang menjadi objek penulisan tugas akhir. Sedangkan, Saran bersifat tentatif penulis boleh memberikan saran boleh juga tidak memberikan saran. Sebaiknya saran yang diberikan berupa penyelesaian masalah atau perbaikan suatu kondisi berdasarkan hasil kajian yang dilakukan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin bertambah penggunaan tempurung kelapa dan plastik nilai kalor yang dihasilkan pada biopelet akan semakin tinggi.
  - a. Nilai kalor tertinggi biopelet tanpa plastik pada sampel E1 sebesar  $(5167 \pm 29,7)$  cal/gram.
  - b. Nilai kalor tertinggi biopelet plastik pada sampel E2 sebesar  $(5839,5 \pm 7,8)$  cal/gram.
2. Nilai proximate terdiri dari kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, dan kadar karbon terikat.
  - a. Nilai kadar air terendah biopelet tanpa plastik yaitu sampel E1 sebesar  $(8,0 \pm 0,2)\%$ . Sedangkan kadar air terendah pada biopelet plastik pada sampel E2 sebesar  $(4,4 \pm 0,2)\%$ .
  - b. Nilai kadar zat terbang terendah biopelet tanpa plastik yaitu sampel E1 sebesar  $(33,2 \pm 0,2)\%$ . Sedangkan zat terbang biopelet plastik yaitu sampel E2 sebesar  $(26,5 \pm 0,4)\%$ .
  - c. Nilai kadar Karbon terikat tertinggi biopelet tanpa plastik yaitu sampel E1 sebesar  $(23,2 \pm 0,3)\%$ . Sedangkan kadar karbon tertinggi biopelet plastik yaitu sampel E2 sebesar  $(39,7 \pm 0,9)\%$ .
  - d. Nilai kadar Abu terendah biopelet tanpa plastik yaitu sampel A1 sebesar  $(26,7 \pm 0,2)\%$ . Sedangkan kadar abu terendah biopelet plastik yaitu sampel E2 sebesar  $(29,4 \pm 0,3)\%$ .

3. Komposisi biopelet yang terbaik terdapat pada sampel E2 yaitu dengan penambahan plastik sebesar 250 gram. Nilai kalor yang dihasilkan yaitu sebesar  $(5839,5 \pm 7,8)$ cal/gram dan kadar air sebesar  $(4,4 \pm 0,2)\%$ .

#### 5.2. Saran

Saran dari penelitian ini yaitu Gerakan Ciliwung Bersih bisa membuat biopelet dengan jika penggunaan 100 gram limbah pohon sungai ciliwung minimal campuran tempurung kelapa yaitu sebesar 100 gram dan plastik sebesar 50 gram maka nilai kalor yang dihasilkan yaitu akan lebih dari 4000 cal/gram.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Maskur and A. Nugroho, “Analisa Karakteristik Biomasa untuk Cofiring pada Pembangkit Batubara di Indonesia,” *SENASTITAN 1*, pp. 394–402, 2021.
- [2] R. A. Wibawaputri, Jusafwar, and A. Ekayuliana, “ANALISIS KARAKTERISTIK KANDUNGAN ORGANIK DAN ANORGANIK BIOPELLET SAMPAH SUNGAI CILIWUNG SEBAGAI BAHAN BAKAR,” *SemNasTeknik Mesin*, pp. 1540–1545, 2021.
- [3] D. Lamanda, D. Setyawati, Nurhaida, F. Diba, and E. Roslinda, “KARAKTERISTIK BIOPELET BERDASARKAN KOMPOSISI SERBUK BATANG KELAPA SAWIT DAN ARANG KAYU LABAN DENGAN JENIS PEREKAT SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF TERBARUKAN,” *J. Hutan Lestari*, vol. Vol. 3 (2), pp. 313–321, 2015.
- [4] H. Sawir, “PEMANFAATAN SAMPAH PLASTIK MENJADI BRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DALAM KILN DI PABRIK PT SEMEN PADANG,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. Vol. 16 No, pp. 1–8, 2016.
- [5] M. Suyoko, K. Ridhuan, and U. S. Dharma, “Karakteristik biopellet tempurung kelapa dan serbuk kayu sebagai bahan bakar alternatif,” *Artik. Tek. Mesin Manufaktur*, vol. 1(1), pp. 8–16, 2020.
- [6] Jhondri, “PERFORMA ALAT PENGERING TIPE RAK PADA PENGERINGAN RANSUM BERBENTUK PELLET,” *J. Ilmu Peternak.*, vol. Vol. 1; No, pp. 28–31, 2017.
- [7] A. Zikri, “ANALISA UNJUK KERJA KOMPOR BIOMASSA TERHADAP KARAKTERISTIK BIOPELET ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DENGAN GETAH DAMAR (*Agathis loranthifolia*),” *J. Kinet.*, vol. 10(3), pp. 1–5, 2019.
- [8] Jhondri, “PERFORMA ALAT PENGERING TIPE RAK PADA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- PENGERINGAN RANSUM BERBENTUK PELLETT,” *J. Ilmu Peternak.*, vol. Vol. 1, No, pp. 28–31, 2017.
- [9] N. Sukarta and P. S. Ayuni, “Analisis Proksimat dan Nilai Kalor pada Pellet Biosolid yang Dikombinasikan Dengan Biomassa Limbah Bambu,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5(1), pp. 728–735, 2016.
- [10] K. Ridhuan and J. Suranto, “KARBONISASI, PERBANDINGAN PEMBAKARAN PIROLISIS DAN KALORI, PADA BIOMASSA KULIT DURIAN TERHADAP NILAI,” *J. Tek. Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, vol. Vol. 5 No., pp. 50–56, 2016.
- [11] H. A. Malo, T. Iskandar, S. K. Wandal, and D. T. Diah, “Optimalisasi Proses Karbonisasi Limbah Plastik Menggunakan Teknologi Teknologi Pyrolisis Menjadi Briket Arang (Briquette Charcoal),” *J. Ilm. Tek. Sipil dan Tek. Kim.*, vol. 3(2), pp. 128–136, 2018.
- [12] S. M. Ridjayanti, R. A. Bazenet, W. Hidayat, I. S. Banuwa, and M. Riniarti, “PENGARUH VARIASI KADAR PEREKAT TAPIOKA TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET ARANG LIMBAH KAYU SENGON (*Falcataria moluccana*),” *Perennia*, vol. Vol. 17 No, pp. 5–11, 2021.
- [13] T. Wibowo, D. Setyawati, Nurhaida, and F. Diba, “KUALITAS BIOPELET DARI LIMBAH BATANG KELAPA SAWIT DAN LIMBAH KAYU PENGGERGAJIAN,” *J. Hutan Lestari*, vol. 4(4), pp. 409–417, 2016.
- [14] M. F. Mahdie, D. Subari, Sunardi, and D. Ulfah, “PENGARUH CAMPURAN LIMBAH KAYU RAMBAI DAN API-API TERHADAP KUALITAS BIOPELET SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DARI LAHAN BASAH,” *J. Hutan Trop.*, vol. Volume 4 N, pp. 246–253, 2016.
- [15] D. G. Prabawa and Miyono, “Mutu Biopellet dari Campuran Cangkang Buah Karet dan Bambu Ater (*Gigantochloa atter*),” *J. Ris. Ind. Has. Hutan*, vol. 9(2),



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pp. 99–110, 2017.

- [16] I. Mawardi, Nurdin, Ariefin, R. Usman, and A. HS, “Peningkatan Karakteristik Biopellet Kayu Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif,” *Proceeding Semin. Nas. Politek. Negeri Lhokseumawe*, vol. Vol.3 No.1, pp. 231–234, 2019.
- [17] G. Saragih, Marhadi, and Y. Defriati, “Pengolahan Sampah Organik Menjadi Biobriket Sebagai Energi Terbarukan,” *J. Daur Lingkung.*, vol. 3(2), pp. 58–61, 2020.
- [18] M. Atikayanti, R. Permatasari, and E. S. Ginting, “Characteristic Tests of Biopellets Made of Calliandra Wood as a Renewable Alternative Fuel,” *Int. J. Electr. Energy Power Syst. Eng.*, vol. Vol. 5, No, pp. 45–49, 2022.
- [19] N. Iskandar, S. Nugroho, and M. F. Feliyana, “UJI KUALITAS PRODUK BRIKET ARANG TEMPURUNG KELAPA BERDASARKAN STANDAR MUTU SNI,” *Momentum*, vol. Vol. 15, N, pp. 103–108, 2019.
- [20] H. Sawir, “PEMANFAATAN SAMPAH PLASTIK MENJADI BRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DALAM KILN DI PABRIK PT SEMEN PADANG,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 16, pp. 1–7, 2016.
- [21] Zulfian, F. Diba, Nurhaida, and E. Roslinda, “KUALITAS BIOPELET DARI LIMBAH BATANG KELAPA SAWIT PADA BERBAGAI UKURAN SERBUK DAN JENIS PEREKAT,” *J. Hutan Lestari*, vol. Vol. 3 (2), pp. 208–216, 2015.
- [22] F. G. Al Ghifari and S. S. Harsono, “ANALISIS PEMBERIAN VARIASI KONSENTRASI MOLASES TERHADAP KUALITAS BIOPELLET ARANG TEMPURUNG KELAPA,” *J. ugm*, vol. Volume 4 (, pp. 22–29, 2021.
- [23] S. Mustamu, Hermawan, and G. Pari, “KARAKTERISTIK BIOPELET DARI LIMBAH PADAT KAYU PUTIH DAN GONDORUKEM,” *Penelit. Has. Hutan*, vol. Vol. 36 No, pp. 191–204, 2018.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [24] Y. Ristianingsih, A. Ulfa, and R. Syafitri, "PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI PEREKAT TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET BIOARANG BERBAHAN BAKU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PROSES PIROLISIS," *Konversi*, vol. Volume 4 n, pp. 16–22, 2015.
- [25] L. Wiranata Candra, F. Hamzah, and F. Restuhadi, "PEMANFAATAN CANGKANG KELAPA SAWIT DALAM PEMBUATAN BRIKET DENGAN PENAMBAHAN PELEPAH KELAPA SAWIT," *JOM Faperta UR*, vol. Vol. 4 No., 2017.
- [26] H. Rosidanto and M. Toifur, "ANALISIS KUALITAS RANGKAIAN PENYEARAH GELOMBANG PENUH MELALUI KRITERIA NILAI SIMPANGAN BAKU," *Pros. Semin. Nas. SAINS DAN Pendidik. SAINS*, vol. vol 1, 2011.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian

No	Variabel	BKT Cawar	BKU Samp	BKT Samp	% KA	BKT Zat Terb cawan	% ZT	BKT Abu	% Abu	% C
1	A2	27.5996	2.0087	29.4509	8.5021	28.7494	37.8923	28.2283	33.9599	19.6457
2	A2+	22.0602	2.0081	23.9138	8.3351	23.2043	38.2769	22.6861	33.7667	19.6213
3	B2	21.0862	2.0039	22.9679	6.4941	22.2801	36.5521	21.6914	32.1624	24.7914
4	B2+	30.2279	2.0088	32.1174	6.3138	31.4319	36.2794	30.8402	32.4054	25.0013
5	C2	24.7320	2.0087	26.6281	5.9385	26.0126	32.4614	25.3113	30.5522	31.0479
6	C2+	26.5715	2.0065	28.4710	5.6331	27.8512	32.6296	27.1458	30.2343	31.5030
7	D2	25.1347	2.0036	27.0352	5.4249	26.4868	28.8556	25.7050	30.0079	35.7117
8	D2+	27.5844	2.0044	29.4872	5.3395	28.9432	28.5894	28.1585	30.1713	35.8997
9	E2	28.0267	2.0099	29.9539	4.2912	29.4501	26.1416	28.5896	29.2082	40.3591
10	E2+	26.9437	2.0024	28.8597	4.5094	28.3470	26.7589	27.5124	29.6816	39.0501
11	A1	26.5934	1.5510	27.9850	11.4544	27.3605	44.8764	26.9661	26.7821	16.8870
12	A1+	29.6906	1.5943	31.1255	11.1088	30.4853	44.6163	30.0715	26.5454	17.7295
13	B1	28.7439	2.0025	30.5563	10.4889	29.7819	42.7279	29.2602	28.4871	18.2962
14	B1+	27.8603	2.0004	29.6679	10.6661	28.8935	42.8413	28.3697	28.1810	18.3116
15	C1	23.7349	2.0067	25.5731	9.1666	24.8403	39.8651	24.3014	30.8182	20.1501
16	C1+	26.2678	2.0039	28.1018	9.2639	27.3755	39.6020	26.8266	30.4689	20.6652
17	D1	26.6197	2.0087	28.4696	8.5842	27.8055	35.8992	27.2387	33.4613	22.0552
18	D1+	23.7380	2.0028	25.5857	8.3942	24.9198	36.0394	24.3533	33.3009	22.2655
19	E1	26.5081	2.0026	28.3604	8.1142	27.7473	33.0994	27.1720	35.8419	22.9444
20	E1+	26.7842	2.0012	28.6403	7.8175	28.0215	33.3387	27.4424	35.4615	23.3824

Keterangan:

- KADAR AIR ( ASTM E871-82 2019)
- KADAR ABU (ASTM D1102 2013)
- KADAR ZAT TERBANG (ASTM E872-82 2019)
- KARBON TERIKAT (ASTM D3175 2013)

Catatan (+) = Ulangan kedua



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Variabel	Deviasi			
		KA	ZT	Abu	C
1	A2	0.1	0.3	0.1	0.0
2	B2	0.1	0.2	0.2	0.1
3	C2	0.2	0.1	0.2	0.3
4	D2	0.1	0.2	0.1	0.1
5	E2	0.2	0.4	0.3	0.9
6	A1	0.2	0.2	0.2	0.6
7	B1	0.1	0.1	0.2	0.0
8	C1	0.1	0.2	-0.2	0.4
9	D1	0.1	0.1	0.1	0.1
10	E1	0.2	0.2	0.3	0.3

No	variabel	Rata-rata			
		% KA	% ZT	% Abu	% C
1	A2	8.4	38.1	33.9	19.6
2	B2	6.4	36.4	32.3	24.9
3	C2	5.8	32.5	30.4	31.3
4	D2	5.4	28.7	30.1	35.8
5	E2	4.4	26.5	29.4	39.7
6	A1	11.3	44.7	26.7	17.3
7	B1	10.6	42.8	28.3	18.3
8	C1	9.2	39.7	30.6	20.4
9	D1	8.5	36.0	33.4	22.2
10	E1	8.0	33.2	35.7	23.2

Keterangan:

KADAR AIR ( ASTM E871-82 2019)

KADAR ABU (ASTM D1102 2013)

KADAR ZAT TERBANG (ASTM E872-82 2019)

KADAR TERDIKAT (ASTM D2175 2013)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**A1**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			A1	0.8042	0472		10.0	8/29/2022 11:22:37 AM

Delta T Initial Temperature: 1.114 25.52

CV (cal/g) 3872

**A1+**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			A1+	0.8014	0472		10.0	8/29/2022 11:44:51 AM

Delta T Initial Temperature: 1.115 25.51

CV (cal/g) 3903

**B1**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			B1	0.8102	0472		10.0	8/29/2022 12:06:53 PM

Delta T Initial Temperature: 1.347 25.54

CV (cal/g) 4235

**B1+**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			B1+	0.8097	0472		10.0	8/29/2022 12:26:27 PM

Delta T Initial Temperature: 1.325 25.58

CV (cal/g) 4213

**C1**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			C1	0.8151	0472		10.0	8/29/2022 12:48:02 PM

Delta T Initial Temperature: 1.401 25.11

CV (cal/g) 4587

**C1+**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			C1+	0.8120	0472		10.0	8/29/2022 1:07:25 PM

Delta T Initial Temperature: 1.421 25.39

CV (cal/g) 4506

**D1**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			D1	0.8208	0472		10.0	8/29/2022 11:22:37 AM

Delta T Initial Temperature: 1.624 25.33

CV (cal/g) 5095

**D1+**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			D1+	0.8168	0472		10.0	8/29/2022 11:46:24 AM

Delta T Initial Temperature: 1.612 25.10

CV (cal/g) 5079

**E1**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			E1	0.8097	0472		10.0	8/29/2022 12:02:56 PM

Delta T Initial Temperature: 1.639 25.13

CV (cal/g) 5188

**E1+**

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			E1+	0.8165	0472		10.0	8/29/2022 12:20:25 PM

Delta T Initial Temperature: 1.632 25.00

CV (cal/g) 5146

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

A2

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			A2	0.8111	9472	1	10.0	8/30/2022 9:24:10 AM

Delta T	Initial Temperature
1.639	26.06



B2

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			B2	0.8035	9472	1	10.0	8/30/2022 9:39:36 AM

Delta T	Initial Temperature
1.702	26.07



B2+

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			B2+	0.8121	9472	1	10.0	8/30/2022 9:15:59 AM

Delta T	Initial Temperature
1.723	26.06



C2

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date	Delta T
			C2	0.8107	9472	1	10.0	8/30/2022 9:33:44 AM	1.746

Initial Temperature	Delta T
26.33	



C2+

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			C2+	0.8037	9472	1	10.0	8/30/2022 9:33:21 AM

Delta T	Initial Temperature
1.738	26.00



D2

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			D2	0.8171	9472	1	10.0	8/30/2022 10:12:11 AM

Delta T	Initial Temperature
1.820	25.79



D2+

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			D2+	0.8130	9472	1	10.0	8/30/2022 10:39:44 AM

Delta T	Initial Temperature
1.768	25.80



E2

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			E2	0.8260	9472	1	10.0	8/30/2022 10:50:36 AM

Delta T	Initial Temperature
1.811	25.82



E2+

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			E2+	0.8000	9472	1	10.0	8/30/2022 11:07:14 AM

Delta T	Initial Temperature
1.837	25.82



A2+

Unknown	Unknown	Unknown	Name	Mass	Method	Vessel	Fuse Length (cm)	Analysis Date
			A2+	0.8140	9472	1	10.0	8/30/2022 11:50:50 AM

Delta T	Initial Temperature
1.827	25.38



Variabel	Deviasi nilai kalor
A1	21.92031022
B1	15.55634919
C1	57.27564928
D1	11.3137085
E1	29.69848481
A2	45.254834
B2	8.485281374
C2	21.21320344
D2	31.81980515
E2	7.778174593

Variabel	Rata-rata
	Nilai Kalor (cal/gram)
A1	3887.5
B1	4224
C1	4546.5
D1	5087
E1	5167
A2	5173
B2	5471
C2	5532
D2	5719.5
E2	5839.5



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1. Serbuk limbah pohon sungai ciliwung



Gambar 2. Serbuk tempurung kelapa



Gambar 3. Serbuk Plastik



Gambar 4. Proses Pencacahan bahan baku

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 5. Proses Pencetakan Biopellet

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





### Lampiran 3. Alat dan Bahan Penelitian

Alat	Fungsi
<p data-bbox="565 779 716 814">Thermogun</p>	<p data-bbox="846 480 1382 516">Untuk mengukur temperature Api dan air</p> <p data-bbox="846 590 1308 625">Infrared Thermometer (Thermogun)</p> <p data-bbox="846 646 1187 682">Merk : Benetech (GM320)</p> <p data-bbox="846 703 1133 739">Temp : -50 °C– 400°C</p>
<p data-bbox="565 1209 716 1245">Timbangan</p>	<p data-bbox="894 999 1333 1083">Untuk mengukur berat bahan baku biopellet</p>

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<p>Mesin Pencacah (<i>Hammer mill</i>)</p>	<p>Untuk menghancurkan limbah organik menjadi ukuran yang kecil</p> <p>Spesifikasi Mesin Pencacah (<i>Hammer Mill</i>) :</p> <p>Company : PT Kokoh Semesta          Item Name : Hammer Mill          Power : 13 HP          Capacity : 200 - 300 kg/jam          NO. : 190721          Date : 2019.11</p>
<p>Ayakan mesh 20</p>	<p>Untuk menyaring serbuk yang telah dicacah</p>
<p>Mesin Pencetak (<i>Pellet mill</i>)</p>	<p>Untuk mencetak biopellet</p> <p>Spesifikasi Mesin Pencetak (<i>Pellet Mill</i>) :</p> <p>Company : PT Kokoh Semesta          Item Name : Pellet Mill          Power : 22 HP          Capacity : 100 - 200 kg/jam          NO. : 190713</p>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Date : 2019.11
 <p>Alat Pengering Tipe Rak</p>	<p>Untuk mengeringkan biopelet yang akan telah dicetak</p> <p>Spesifikasi :</p> <p>Power : 1000 watt</p> <p>Kapasitas : +- 30 kg</p> <p>Tipe : Rak</p> <p>Sumber : Listrik</p>
 <p>Kompor Biomassa</p>	<p>Untuk pengujian pembakaran biopelet</p>
	Sebagai wadah plastik untuk proses karbonisasi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

 <p>Reaktor pirolisis</p>	
 <p>Ember</p>	<p>Sebagai tempat biopellet yang sudah tercetak dan tempat pencampuran bahan baku biopellet</p>
 <p>Sarung tangan</p>	<p>Untuk melindungi tangan saat pengoperasian mesin pencacah dan mesin pencetak</p>
<p><b>Bahan</b></p>	<p><b>Fungsi</b></p>
	<p>Sebagai bahan baku pembuatan biopellet</p>



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

 <p data-bbox="597 604 686 636">Plastik</p>	
 <p data-bbox="516 1035 768 1066">Tempurung Kelapa</p>	<p data-bbox="857 846 1377 877">Sebagai bahan baku pembuatan biopelet</p>
 <p data-bbox="500 1455 784 1539">Limbah pohon sungai ciliwung</p>	<p data-bbox="857 1297 1377 1329">Sebagai bahan baku pembuatan biopelet</p>



## BIODATA

1. Nama Lengkap : Aldira Kiko Haiqyastri
2. NIM : 1802421021
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 13 Desember 1999
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Alamat : Kp. Pengarengan RT 10/RW  
06, Kec. Cakung, Kel.  
Jatinegara, Jakarta Timur
6. Email : [aldirakikohaiqy@gmail.com](mailto:aldirakikohaiqy@gmail.com)
7. Pendidikan
  - SD (2006-2012) : SDN Jatinegara 015 Pagi
  - SMP (2012-2015) : SMPN 170 Jakarta
  - SMA (2015-2018) : SMAN 107 Jakarta
8. Program Studi : Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik
9. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta