



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN BRIKET DARI CAMPURAN ARANG ECENG GONDOK  
(*Eichornia crassipes*) DAN ARANG BUAH PINUS (*Pinus merkusii*)  
MENGUNAKAN PROSES PIROLISIS DENGAN BAHAN PEREKAT  
MOLASE**

***THE MAKING OF A BRIQUE FROM HYACINTH CHARCOAL AND PINE  
CONES CHARCOAL INVOLVES A PROCESS OF PYROLYSIS THAT  
FORMS MOLASSES AS A BINDER***

**Oleh**

**YOSHUA BEAY  
NPM 19.01.07.007**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si.,M.Eng., C.EIA  
NIP 198403102019032010**

**NURLINDA AYU TRIWURI, S.T., M.Eng., C.EIA  
NPAK 04.17.8032**

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGEDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP**

**2023**



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN BRIKET DARI CAMPURAN ARANG ECENG GONDOK  
(*Eichornia crassipes*) DAN ARANG BUAH PINUS (*Pinus merkusii*)  
MENGUNAKAN PROSES PIROLISIS DENGAN BAHAN PEREKAT  
MOLASE**

***THE MAKING OF A BRIQUE FROM HYACINTH CHARCOAL AND PINE  
CONES CHARCOAL INVOLVES A PROCESS OF PYROLYSIS THAT  
FORMS MOLASSES AS A BINDER***

**Oleh**

**YOSHUA BEAY**

**NPM 19.01.07.007**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si.,M.Eng., C.EIA**

**NIP 198403102019032010**

**NURLINDA AYU TRIWURI, S.T., M.Eng., C.EIA**

**NPAK 04.17.8032**

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGEDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
CILACAP**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PEMBUATAN BRIKET DARI CAMPURAN ARANG ECENG GONDOK DAN ARANG BUAH PINUS MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS DENGAN BAHAN PEREKAT MOLASE

Telah disusun oleh:  
**YOSHUA BEAY**  
NPM 19.01.07.007

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



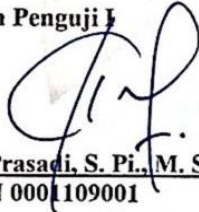
Rosita Dwitvaningsih, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP 198403102019032010

Dosen Pembimbing II



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA  
NPAK 04.17.8032

Dosen Penguji I



Oto Prasadi, S. Pi., M. Si., C.EIA  
NIDN 0001109001

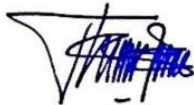
Dosen Penguji II



Kusdiharta, S.T., M.P.  
NIDK 8964850022

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., C.EIA  
NIP 198410252019032010

Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan  
Industri Pertanian



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.  
NIP 197610152021211005

## LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan tugas Akhir dengan judul

**“PEMBUATAN BRIKET DARI CAMPURAN ARANG ECENG GONDOK  
DAN ARANG BUAH PINUS MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS  
DENGAN BAHAN PEREKAT MOLASE”**

yang telah ditulis oleh Yoshua Beay NPM 19.01.07.007 ini telah diperiksa dan  
disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir TA.

Cilacap, 11 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I



Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP 198403102019032010

Dosen Pembimbing II



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA  
NPAK 04.17.8032

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., C.EIA  
NIP 198410252019032010

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 11 Agustus 2023



Yoshua Beay

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN  
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoshua Beay  
NPM : 19.01.07.007  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PEMBUATAN BRIKET DARI CAMPURAN ARANG ECENG GONDOK  
DAN ARANG BUAH PINUS MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS  
DENGAN BAHAN PEREKAT MOLASE”**

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing



1. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP 198403102019032010



2. Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA  
NPAK 04.17.8032

Cilacap, 11 Agustus 2023  
Yang Menyatakan,



Yoshua Beay  
NPM 19.01.07.007

## SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

---

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoshua Beay  
NPM : 19.01.07.007  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Tim Pembimbing



1. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP 198403102019032010



2. Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA  
NPAK 04.17.8032

Cilacap, 11 Agustus 2023  
Yang Menyatakan,



Yoshua Beay  
NPM 19.01.07.007

## ABSTRAK

Penggunaan energi yang terus menerus menyebabkan cadangan energi dari fosil semakin menipis. Oleh karena itu, perlu adanya sumber energi alternatif terbarukan. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan briket dari campuran arang eceng gondok dan arang buah pinus dengan penambahan molase sebagai bahan perekat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh komposisi dan pengaruh ukuran serbuk dari arang eceng gondok dan arang buah pinus terhadap kualitas briket berdasarkan SNI 01-6235-2000. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen atau percobaan. Dalam penelitian ini pengarang dilakukan dengan metode pirolisis pada suhu 350°C dengan waktu 4 jam pada eceng gondok dan buah pinus. Perbandingan variasi komposisi antara arang eceng gondok dan arang buah pinus: A1 (100%:0%); A2 (75%:25%); A3 (50%:50%); A4 (25%:75%) dan A5 (0%:100%). Variasi ukuran serbuk yang digunakan 60 *mesh*, 80 *mesh* dan 100 *mesh*. Briket yang telah jadi dilakukan pengujian nilai kalor, kadar abu, kadar air, dan bagian yang hilang pada pemanasan 950°C sesuai dengan SNI 01-6235-2000 serta parameter tambahan yaitu kerapatan, laju pembakaran, rendemen dan kuat tekan. Variasi komposisi mempengaruhi nilai kalor pada sampel briket, semakin banyak komposisi arang buah pinus maka nilai kalor yang dihasilkan semakin tinggi, data terdapat pada sampel A2, A3, A4. Variasi komposisi mempengaruhi kadar air pada sampel briket, semakin banyak komposisi arang eceng gondok maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah, data terdapat pada sampel A1 dan A3. Variasi komposisi mempengaruhi kadar abu pada sampel briket, kadar karbon dari eceng gondok lebih rendah daripada buah pinus sehingga kadar abu lebih besar, data terdapat pada sampel A1 dan A2. Variasi komposisi mempengaruhi bagian yang hilang pada pemanasan 950°C pada sampel briket, rendemen eceng gondok lebih rendah daripada buah pinus, sehingga mengakibatkan hasil pengujian yang dihasilkan semakin tinggi, data terdapat pada sampel A1 dan A2. Variasi komposisi mempengaruhi kerapatan pada sampel briket, berkaitan dengan kadar air pada sampel briket, dimana semakin rendah kadar air yang dihasilkan maka semakin tinggi kerapatan yang dihasilkan, data terdapat pada sampel A1. Variasi komposisi mempengaruhi laju pembakaran pada sampel briket, berkaitan dengan kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950°C dan kerapatan, data pada sampel A1. Variasi komposisi tidak mempengaruhi kuat tekan yang dihasilkan, sampel briket memiliki ukuran serbuk yang sama. Variasi sampel B1 berpengaruh pada nilai kalor yaitu 4.142 kal/gram dan laju pembakaran yaitu 0,2 gram/menit. Semakin besar ukuran serbuk maka semakin mudah terbakar dan laju pembakaran semakin lama. Variasi sampel B2 berpengaruh pada kuat tekan yaitu 20,99 N/cm<sup>2</sup>. Semakin besar ukuran serbuk maka kuat tekan yang dihasilkan semakin tinggi. Variasi sampel B3 berpengaruh pada kadar air yaitu 6,83%, kadar abu yaitu 11%, bagian yang hilang pada pemanasan 950°C yaitu 15%, dan kerapatan yaitu 0,93 gram/cm<sup>3</sup>. Semakin kecil ukuran serbuk maka kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950°C dan kerapatan yang dihasilkan semakin tinggi.

**Kata kunci** : briket, buah pinus, eceng gondok, molase, pirolisis.



## ABSTRACT

*The continuous use of energy causes energy reserves from fossils to run low. Therefore, there is a need for renewable alternative energy sources. In this study, briquettes were made from a mixture of water hyacinth charcoal and pine charcoal with the addition of molasses as an adhesive. The purpose of this study was to determine the effect of the composition and effect of powder size from water hyacinth charcoal and pine charcoal on the quality of briquettes based on SNI 01-6235-2000. The method used in this study is an experimental method or experiment. In this study, authoring was carried out by pyrolysis method at a temperature of 350°C with a time of 4 hours on hyacinths and pines. Comparison of composition variation between hyacinth charcoal and pine fruit charcoal: A1 (100%:0%); A2 (75%:25%); A3 (50%:50%); A4 (25%:75%) and A5 (0%:100%). Variations in powder sizes used are 60 mesh, 80 mesh and 100 mesh. The finished briquettes were tested for calorific value, ash content, moisture content, and missing parts at 950°C heating in accordance with SNI 01-6235-2000 as well as additional parameters, namely density, combustion rate, yield and compressive strength. Variations in composition affect the calorific value in briquette samples, the more the composition of pine charcoal, the higher the calorific value produced, data are found in samples A2, A3, A4. Variations in composition affect the water content in briquette samples, the more hyacinth charcoal composition, the lower the water content produced, data is found in samples A1 and A3. Variations in composition affect the ash content in briquette samples, the carbon content of hyacinths is lower than pine so that the ash content is greater, data are found in samples A1 and A2. Variations in composition affect the missing part at 950°C heating in briquette samples, the yield of hyacinths is lower than pine, resulting in higher test results, data are found in samples A1 and A2. Variations in composition affect the density of briquette samples, related to the water content in briquette samples, where the lower the water content produced, the higher the density produced, data is found in sample A1. Variations in composition affect the combustion rate in briquette samples, related to moisture content, ash content, missing parts on 950°C heating and density, data on sample A1. The variation of the composition does not affect the resulting compressive strength, briquette samples have the same powder size. The variation of the B1 sample has an effect on the calorific value of 4,142 cal / gram and the combustion rate of 0.2 grams / minute. The larger the powder size, the more flammable it is and the longer the burning rate. The variation of the B2 sample has an effect on compressive strength, which is 20.99 N/cm<sup>2</sup>. The larger the powder size, the higher the compressive strength produced. The variation of the B3 sample has an effect on the water content of 6.83%, the ash content is 11%, the part lost in heating 950°C is 15%, and the density is 0.93 grams / cm<sup>3</sup>. The smaller the powder size, the moisture content, ash content, part lost at 950°C heating and the resulting density is higher.*

**Keywords:** *briquettes, pine, hyacinth, molasses, pyrolysis.*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia dan anugerah-Nya. Atas kehendak Tuhan sajalah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**"PEMBUATAN BRIKET DARI CAMPURAN ARANG ECENG GONDOK  
DAN ARANG BUAH PINUS MENGGUNAKAN PROSES PIROLISIS  
DENGAN BAHAN PEREKAT MOLASE"**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pembangunan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 11 Agustus 2023



Yoshua Beay

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **”Pembuatan Briket Dari Campuran Arang Eceng Gondok Dan Arang Buah Pinus Menggunakan Proses Pirolisis Dengan Bahan Perekat Molase”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Politeknik Negeri Cilacap Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian.
3. Ibu Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., C.EIA selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap.
4. Ibu Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., C. EIA sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Oto Prasadi, S.Pi., M.Si., C.EIA selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan tugas akhir.
7. Bapak Kusdiharta, S.T., M.P selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan tugas akhir.
8. Ibu Ema Mulia C, A. Md selaku laboran Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu pengujian sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.

9. Seluruh dosen Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
10. Kedua orang tua tercinta Bapak Habel Beay dan Ibu Karniati beserta keluarga yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan baik secara materi maupun moril.
11. Kepada orang terkasih Nadia Rahma Nessa selaku partner Tugas Akhir yang sudah memberikan bantuan baik motivasi, do'a, materi serta moril selama ini.
12. Kepada Tri Adi Nugraha, Mukti Pangaribowo, Muhammad Faishal Muzzaky, Nanda Mustikarini, Mutiara Safitri Gunawan, Mintan Mawarni dan seluruh rekan – rekan TPPL angkatan 2019.
13. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

Penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan berkah dan karunia-Nya pada kita semua dan Tugas Akhir ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tetapi juga untuk seluruh pembaca.

Cilacap, 11 Agustus 2023



Yoshua Beay

## **MOTO**

**“Apapun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu  
seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia”**

*(Kolose 3:23)*

**“Gagal 5 kali bangkit 6 kali, gagal 7 kali bangkit 8 kali yang artinya jumlah  
bangkit harus lebih banyak daripada jumlah kegagalan”**

*(Yoshua Beay)*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF.....	vi
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH .....	vii
ABSTRAK.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xi
MOTO.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Energi Terbarukan .....	9
2.2.2 Briket.....	9
2.2.3 Pirolisis .....	10
2.2.4 Eceng Gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> ) .....	11
2.2.5 Pohon Pinus ( <i>Pinus merkusii</i> ).....	12
2.2.6 Tetes Tebu ( <i>Molase</i> ) .....	13
2.2.7 Proses Karbonisasi .....	14
2.2.8 Proses Pembriketan.....	15
2.2.9 Briket Arang.....	15

2.2.10 Rendemen .....	16
2.2.11 Nilai Kalor .....	17
2.2.12 Kadar Air .....	17
2.2.13 Kadar Abu .....	18
2.2.14 Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan 950°C .....	19
2.2.15 Kerapatan.....	19
2.2.16 Laju Pembakaran .....	20
2.2.17 Kuat Tekan .....	20
2.3 Hipotesis .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.2.1 Alat Penelitian.....	23
3.2.2 Bahan Penelitian .....	23
3.3 Alur Penelitian .....	24
3.4 Prosedur Penelitian .....	25
3.4.1 Persiapan Bahan Baku .....	26
3.4.2 Proses Karbonisasi .....	26
3.4.3 Proses Penghalusan.....	26
3.4.4 Proses Pengayakan.....	26
3.4.5 Proses Pencampuran .....	26
3.4.6 Pencetakan Briket .....	28
3.4.7 Pengeringan Briket.....	28
3.5 Metode Analisis Data .....	28
3.5.1 Rendemen .....	28
3.5.2 Nilai Kalor .....	29
3.5.3 Kadar Air .....	29
3.5.4 Kadar Abu.....	29
3.5.5 Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan 950°C.....	30
3.5.6 Nilai Kerapatan .....	30
3.5.7 Laju Pembakaran Briket .....	30

3.5.8 Kuat Tekan.....	31
3.6 Variabel Penelitian.....	31
1. Variabel Bebas .....	31
2. Variabel Terikat.....	32
3. Variabel Tetap .....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
4.1 Hasil Penelitian.....	33
3.1 Pembahasan .....	34
3.1.1 Rendemen .....	34
3.1.2 Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Kualitas Briket .....	36
3.1.3 Pengaruh Ukuran Serbuk Terhadap Kualitas Briket.....	45
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Standar Kualitas Briket Berdasarkan SNI 01-6235-2000 .....	10
Tabel 2.3 Standar Kuaitas Briket Menurut (Masthura, 2019).....	10
Tabel 3.1 Variasi Komposisi Arang Eceng Gondok, Arang Buah Pinus dan Molase.....	26
Tabel 3.2 Variasi Ukuran Serbuk Arang Eceng Gondok, Arang Buah Pinus dan Molase.....	27
Tabel 4.1 Hasil Variasi Komposisi Terhadap Pengujian Briket.....	33
Tabel 4.2 Hasil Variasi Ukuran Serbuk Terhadap Pengujian Briket .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Eceng Gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> ) .....	11
Gambar 2.2 Pohon Pinus ( <i>Pinus merkusii</i> ) .....	13
Gambar 2.3 Tetes Tebu ( <i>Molase</i> ).....	14
Gambar 2.4 Arang Hasil Karbonisasi .....	15
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Eceng Gondok.....	22
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Buah Pinus.....	23
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Rangkaian Penelitian Briket .....	24
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Pembuatan Briket .....	25
Gambar 4.3 Hasil Rendemen Eceng Gondok dan Buah Pinus sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket.....	35
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Komposisi .....	36
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Kadar Air Terhadap Variasi Komposisi .....	37
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Kadar Abu Terhadap Variasi Komposisi.....	39
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan 950°C Terhadap Variasi Komposisi.....	40
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Kerapatan Terhadap Variasi Komposisi .....	41
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Laju Pembakaran Terhadap Variasi Komposisi .....	43
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Terhadap Sampel Briket.....	44
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Nilai Kalor Terhadap Variasi Ukuran Serbuk .....	45
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Kadar Air Terhadap Variasi Ukuran Serbuk .....	46
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Kadar Abu Terhadap Variasi Ukuran Serbuk.....	47
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan 950°C Terhadap Variasi Ukuran Serbuk.....	48
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Kerapatan Terhadap Variasi Ukuran Serbuk.....	49
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Laju Pembakaran Terhadap Variasi Ukuran Serbuk .....	50
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Terhadap Variasi Ukuran Serbuk.....	51