

**SKRIPSI**

**STUDI PENINGKATAN MUTU BIOBRIKET  
DENGAN PENAMBAHAN *PAPER WASTE*  
DAN MINYAK JELANTAH**



Oleh :

**NOVA ARIYANTI**  
**NPM 18034010004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2022**

**SKRIPSI**  
**STUDI PENINGKATAN MUTU BIOBRIKET**  
**DENGAN PENAMBAHAN *PAPER WASTE***  
**DAN MINYAK JELANTAH**



Oleh :

**NOVA ARIYANTI**  
**NPM 18034010004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**  
**SURABAYA**  
**TAHUN 2022**

**STUDI PENINGKATAN MUTU BIOBRIKET DENGAN  
PENAMBAHAN *PAPER WASTE* DAN MINYAK JELANTAH**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

**NOVA ARIYANTI**

**NPM: 18034010004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM**

**SURABAYA**

**TAHUN 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**STUDI PENINGKATAN MUTU BIOBRIKET DENGAN  
PENAMBAHAN *PAPER WASTE* DAN MINYAK JELANTAH**

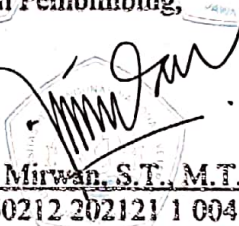
Disusun Oleh :

**NOVA ARIYANTI**


**NPM: 18034010004**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : 15 September 2022

Menyetujui  
Dosen Pembimbing,

  
**Mohamad Mirwan, S.T., M.T.**  
**NIP. 19760212 202121 1 004**

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

  
**Dr. Dra. Janyah, MP.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nova Ariyanti  
NIM : 18034010004  
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Studi Peningkatan Mutu Biobriket Dengan Penambahan *Paper Waste* Dan Minyak Jelantah

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 September 2022

Yang Menyatakan



( Nova Ariyanti )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah–Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Studi Peningkatan Mutu Biobriket Dengan Penambahan *Paper Waste* Dan Minyak Jelantah”** ini dengan baik. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan penempuhan gelar Sarjana Teknik (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyelesaian skripsi ini melibatkan banyak pihak yang begitu berjasa bagi penulis sehingga ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya, penulis persembahkan untuk:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Mohamad Mirwan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan nasehat – nasehat serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan.
4. Ibu Euis Nurul Hidayah, S.T., M.T., PhD dan Ibu Aulia Ulfah Farahdiba, S.T., M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan guna penyempurnaan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Juli Winarti, S.T. untuk bantuan yang telah diberikan selama proses penelitian.
6. Ayah, Ibu, Kakak, Adik, serta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan semangat, dukungan moril maupun materil, dan segenap do’a yang tak putus sampai saat ini sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi tepat waktu.

7. Aura, Santika, Nishfi yang telah berbagi suka maupun duka dan senantiasa menemani, menghibur, serta memberikan dorongan dalam hal kebaikan selama menempuh pendidikan.
8. Gehan, Umi, Nanda, Indra, Robi, Anis yang telah banyak membantu semasa perkuliahan dan proses penelitian berlangsung hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
9. Teman – teman seperjuangan Teknik Lingkungan 2018 yang telah bersama – sama melewati semester demi semester dan selalu memberikan semangat, motivasi, serta bantuan dalam segala hal.
10. Jeon Jungkook dan Lee Dokyeom yang tanpa henti menginspirasi dan memberikan kesan positif. Terima kasih atas keberadaan kalian yang selalu menciptakan senyuman di tengah kesulitan sedari awal hingga detik ini.
11. *The greatest idol group*, BTS dan SEVENTEEN. Terima kasih telah memberikan inspirasi dan motivasi melalui karya – karyanya, selalu menemani dan menghibur penulis selama perkuliahan hingga akhir penyelesaian skripsi, *you guys are the cause of my euphoria and no words are enough for you*.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Surabaya, 15 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Lingkup Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Briket .....	5
2.2 Biomassa.....	7
2.2.1 Tongkol Jagung.....	8
2.2.2 Kulit Kacang Tanah .....	10
2.3 <i>Paper Waste</i> .....	11
2.4 Minyak Jelantah.....	13
2.5 Perekat ( <i>binder</i> ).....	14
2.5.1 Tetes Tebu (Molase) .....	14
2.6 Pengujian Karakteristik Briket .....	16
2.6.1 Kadar Air.....	16
2.6.2 Kadar Abu .....	17
2.6.3 Nilai Kalor.....	17
2.6.4 Kuat Tekan.....	18
2.6.5 Laju Pembakaran dan Emisi Karbon Monoksida (CO) .....	18
2.7 Statistika .....	19
2.8 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	19



BAB 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Kerangka Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2 Bahan.....	23
3.3 Cara Kerja.....	23
3.4 Variabel .....	26
3.4.1 Variabel Tetap.....	26
3.4.2 Variabel Perlakuan .....	26
3.5 Analisis Hasil.....	27
3.6 Uji Korelasi .....	27
3.7 Jadwal Pelaksanaan .....	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Analisis Fungsi Produk .....	30
4.1.1 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Kadar Air .....	30
4.1.2 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Kadar Abu.....	35
4.1.3 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Nilai Kalor .....	39
4.1.4 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Kuat Tekan .....	45
4.2 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Laju Pembakaran .....	50
4.3 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Emisi Karbon Monoksida (CO)	54
4.4 Potensi Kualitas Briket Dari Komposisi Perlakuan .....	58
4.5 Analisis Data .....	61
4.5.1 Uji Korelasi .....	61
4.5.2 Uji Multikolinieritas.....	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
5.1 Kesimpulan .....	76
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA .....	78
LAMPIRAN A .....	89
LAMPIRAN B .....	93
LAMPIRAN C .....	95

LAMPIRAN D ..... 98

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Standar Kualitas Biobriket .....	7
<b>Tabel 2.2</b> Komposisi Kimia Tongkol Jagung.....	10
<b>Tabel 2.3</b> Komponen Kimia Kulit Kacang Tanah.....	10
<b>Tabel 2.4</b> Komposisi Kimia Organik dan Anorganik Kertas .....	13
<b>Tabel 2.5</b> Komponen Kimia Pada Molase.....	15
<b>Tabel 2.6</b> Penelitian Terdahulu.....	20
<b>Tabel 3.1</b> Berat Bahan Baku Pada Perlakuan .....	26
<b>Tabel 3.2</b> Jadwal Kegiatan Penelitian .....	28
<b>Tabel 4.1</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Kadar Air.....	31
<b>Tabel 4.2</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Kadar Abu ....	36
<b>Tabel 4.3</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Nilai Kalor....	40
<b>Tabel 4.4</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Kuat Tekan ...	46
<b>Tabel 4.5</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Laju Pembakaran.....	51
<b>Tabel 4.6</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Emisi Karbon Monoksida (CO).....	55

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Briket .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Tongkol Jagung .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Kulit Kacang Tanah.....	11
<b>Gambar 2.4</b> Tumpukan Limbah Kertas .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Minyak Jelantah.....	14
<b>Gambar 2.6</b> Tetes Tebu (molase) .....	15
<b>Gambar 3.1</b> Bagan Kerangka Penelitian.....	22
<b>Gambar 4.1</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Kadar Air .	33
<b>Gambar 4.2</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Kadar Abu	38
<b>Gambar 4.3</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Nilai Kalor	43
<b>Gambar 4.4</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Kuat Tekan .....	48
<b>Gambar 4.5</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Laju Pembakaran.....	53
<b>Gambar 4.6</b> Pengaruh Komposisi Perlakuan Bahan Baku Terhadap Emisi Karbon Monoksida (CO).....	57
<b>Gambar 4.7</b> Penempatan Data Analisis Pada Worksheet .....	61
<b>Gambar 4.8</b> Plot Matriks Parameter Analisis .....	62
<b>Gambar 4.9</b> Tabel Korelasi Analisis Karakteristik.....	62
<b>Gambar 4.10</b> Penempatan data analisis pada tabel SPSS.....	65
<b>Gambar 4.11</b> Hasil Multikolinieritas Kadar Air .....	66
<b>Gambar 4.12</b> Hasil Multikolinieritas Kadar Abu .....	67
<b>Gambar 4.13</b> Hasil Multikolinieritas Nilai Kalor .....	69
<b>Gambar 4.14</b> Hasil Multikolinieritas Kuat Tekan .....	70
<b>Gambar 4.15</b> Hasil Multikolinieritas Laju Pembakaran.....	71
<b>Gambar 4.16</b> Hasil Multikolinieritas Emisi CO .....	73

## ABSTRAK

Permasalahan utama lingkungan adalah pengolahan sampah yang kurang efektif sehingga menyebabkan timbulan sampah dalam jumlah yang besar. Pengolahan yang kurang optimum dari sampah tersebut menyebabkan nilai ekonominya menjadi rendah. Diperlukan tindakan untuk mengurangi timbulan sampah dengan mengolahnya menjadi produk baru yang bermanfaat, misalnya menjadi briket. Implementasi penambahan bahan baku dalam pembuatan briket dengan sampah yang memiliki nilai ekonomi rendah diharapkan dapat meningkatkan mutu briket serta nilai jual bahan baku yang digunakan. Limbah kertas bekas dan minyak jelantah mempunyai potensi untuk diolah sebagai bahan baku penambah pada pembuatan briket biomassa tongkol jagung dan kulit kacang tanah dalam menghasilkan bahan bakar alternatif. Berdasarkan hasil pengujian karakteristik, kualitas mutu biobriket meningkat setelah penambahan *paper waste* dan minyak jelantah. Kadar air biobriket awalnya mendapatkan hasil sebesar 5,12% mengalami penurunan menjadi 1 – 2%. Kadar abu biobriket dari 10,01% mengalami penurunan menjadi 5 – 7%. Nilai kalor biobriket dari 4902 kal/g mengalami peningkatan menjadi 5200 – 5700 kal/g. Kuat tekan biobriket dari 4,38 kg/cm<sup>2</sup> mengalami peningkatan menjadi 5,51 – 9,48 kg/cm<sup>2</sup>. Perlakuan pencelupan minyak jelantah memiliki batas waktu optimum karena dapat mempengaruhi soliditas arang saat pengujian kuat tekan. Penambahan *paper waste* dan minyak jelantah terhadap laju pembakaran menambah daya pembakaran dan nyala api lebih lama sehingga rentang laju pembakaran yang didapatkan lebih kecil. Emisi karbon monoksida (CO) yang dihasilkan oleh biobriket dalam penelitian ini tergolong rendah karena masih jauh dibawah standar baku mutu yang dipersyaratkan.

**Kata kunci:** biobriket, briket, kulit kacang tanah, limbah kertas, minyak jelantah, tongkol jagung.

## ABSTRACT

*The main environmental problem is the ineffective waste management, causing large amounts of waste to be generated. The less than optimum processing of the waste causes its economic value to be low. Action is needed to reduce waste generation by processing it into useful new products, for example into briquettes. The implementation of adding raw materials in making briquettes with waste that has low economic value is expected to improve the quality of briquettes and the selling value of the raw materials used. Paper waste and used cooking oil have the potential to be processed as additional raw materials in the manufacture of corncob and peanut shell biomass briquettes in producing alternative fuels. Based on the results of characteristic testing, the quality of bio briquettes increased after the addition of paper waste and used cooking oil. The water content of bio briquettes initially yielded 5,12% and decreased to 1 – 2%. The ash content of bio briquettes from 10,01% decreased to 5 – 7%. The calorific value of bio briquettes from 4902 Cal/g increased to 5200 – 5700 Cal/g. The compressive strength of bio briquettes from 4,38 kg/cm<sup>2</sup> has increased to 5,51 – 9,48 kg/cm<sup>2</sup>. The immersion treatment of used cooking oil has an optimum time limit because it can affect the solidity of the charcoal during the compressive strength test. The addition of paper waste and used cooking oil to the combustion rate increases the combustion power and the flame lasts longer so that the combustion rate range obtained is smaller. Emissions of carbon monoxide (CO) produced by bio briquettes in this study are relatively low because they are still far below the required quality standards.*

**Keywords:** *bio briquettes, briquettes, peanut shells, paper waste, used cooking oil corn cobs.*