



**KELOMPOK TANI PENGHASIL BIOPELLET DARI LIMBAH
KULIT KOPI SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN DI KAWASAN
USAHA PERKEBUNAN KOPI (KUPK) SIDOMULYO
KECAMATAN SILO KABUPATEN JEMBER**

LAPORAN AKHIR PKM

Oleh

Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., Mphil
Dr. Edy Suprianto, MSi

**LP2M UNIVERSITAS JEMBER
2019**

Kata Pengantar

Berkat rahmad dan hidayahNya, Laporan Akhir Program Kemitraan Masyarakat Universitas Jember telah selesai dilaksnkan dan dengan baik. Kami menyampaikan sebesar besarnya kepada Kementrian Ristek Dikti Jakarta, atas pemberian dana PKM ini dan pihak LP2M UNEJ yang memberkan pelayanan kepada kami. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat untuk rakyat perkebunan kopi dan mayaraat lainnya.

Jember, 15 Nopember 2019

Penulis



BAB 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Densitas Biopellet berpengaruh terhadap kualitas Biopellet, kerana densitas yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor bakar Biopellet.
2. Nilai uji kerapatan, Biopellet dengan oli mempunyai tingkat kerapatan yang lebih tinggi yaitu $0,43 \text{ gr/cm}^3$ jika dibandingkan Biopellet tanpa oli sebesar $0,28 \text{ gr/cm}^3$
3. Uji laju pembakaran, Biopellet dengan oli mempunyai laju yang lebih cepat yaitu $0,35 \text{ gr/ menit}$ dibandingkan Biopellet tanpa oli dengan nilai $0,32 \text{ gr/ menit}$.
4. Uji efisiensi termal, pada Biopellet dengan oli mempunyai efisiensi lebih baik $30,75 \%$ daripada Biopellet tanpa oli yaitu sebesar $23,39 \%$.
5. Berdasarkan hasil dari beberapa pengujian membuktikan bahwa Biopellet dengan oli merupakan Biopellet yang mempunyai kualitas yang lebih baik daripada Biopellet tanpa oli.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1988. *Budidaya Tanaman Kopi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Abbott, M. M. dan H. C. Van Ness. 1989. *Thermodynamics*. New York : Rensselaer Polytechnic Institute. Terjemahan oleh Kusno, D. Fachruddin, I. Waluyo, A. B. 1994. *Termodinamika Edisi Kedua*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Basriyanta. 2007. *Memanen Sampah*. Yogyakarta: Kanisius. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28807/4/Chapter%20II.pdf>. [Diakses pada 10 November 2017].
- Bressani, R. 1979. *The By-Products of Coffee Beries*. Dalam Coffee Pulp: Composition, Technology, and Utilization. Editor J.E Braham dan R. Bressani. Ottawa: Institute of Nutrition of Central America and Panama. <https://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/6006/1/IDL-6006.pdf>. [Diakses pada 11 November 2017].
- Hasanuddin dan I. H. Lahay. 2012. Pembuatan Biopellet Ampas Kelapa Sebagai Energi Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah Ramah Lingkungan. *Laporan Penelitian*. Gorontalo : Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. <http://repository.ung.ac.id/get/simlit/1/125/2/Pembuatan-Biopellet-Ampas-Kelapa-Sebagai-Energi-Alternatif-Bahan-Bakar-Pengganti-Minyak-Tanah-Ramah-Lingkungan.pdf>. [Diakses pada 11 November 2017].
- Kementerian Pertanian. 2015. *Rencana Strategis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2015-2019*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. www.litbang.pertanian.go.id/profil/renstra2015-2019.pdf. [Diakses pada 11 November 2017].
- Masturin, A. 2002. Sifat Fisik dan Kimia Biopellet Arang dari Campuran Arang Limbah Gergajian Kayu. *Skripsi*. Bogor : Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Najiyati, S., dan Danarti. 2001. *Kopi: Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Cetakan XII. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Nurhilal, O. 2016. *Pengaruh Suplai Udara Terhadap Efisiensi Kompor BioBiopellet*. <http://www.hfi-diyjateng.or.id/sites/default/files/1/FULLPengaruh%20Suplai%20Udara%20Terhadap%20Efisiensi%20Kompor%20BioBiopellet.pdf>. [Diakses pada 12 November 2017].
- Prastowo, B., Karmawati, E., dan Rubijo. 2010. *Budidaya Dan Pasca Panen Kopi*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Rukmana, H. R. 2014. *Untung Selangit Dari Agribisnis Kopi*. Yogyakarta: Lily Publisher.

Santosa, Mislaini, R. Anugrah S. P. 2010. Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Biopellet Dari Kotoran Sapi Dan Limbah Pertanian. *Laporan Penelitian*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas [Http://Www.Opi.Lipi.Go.Id/Data/1228964432/Data/ 13086710321319787133 .Makalah.Pdf](http://www.opi.lipi.go.id/Data/1228964432/Data/13086710321319787133.Makalah.Pdf). [Diakses pada 10 November 2017].

Sunari. Hasil Wawancara. KUPK Sidomulyo, 2017.



LAMPIRAN

B. Lampiran Perhitungan

a. Uji Kerapatan (*density*)

- Biopellet + oli

Ulangan 1: Diketahui : $m = 8 \text{ gr}$

$$\begin{aligned} V &= \text{alas} \times \text{tinggi} = \pi r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 2,3^2 \times 4,5 \\ &= 18,63 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ditanya: ρ ?

$$\rho = m / v$$

$$\rho = 8/18,63$$

$$\rho = 0,42 \text{ gr/ cm}^3$$

Ulangan 2

$$m = 9 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} V &= \text{alas} \times \text{tinggi} = \pi r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 2,3^2 \times 5 \\ &= 20,70 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ditanya: ρ ?

$$\rho = m / v$$

$$\rho = 9/20,70$$

$$\rho = 0,43 \text{ gr/ cm}^3$$

Ulangan 3

$$m = 10 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} V &= \text{alas} \times \text{tinggi} = \pi r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 2,3^2 \times 5,5 \\ &= 22,77 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ditanya: ρ ?

$$\rho = m / v$$

$$\rho = 10/22,77$$

$$\rho = 0,44 \text{ gr/ cm}^3$$

$$\text{Rata - rata} = (0,42 + 0,43 + 0,44)/3 = 0,43 \text{ gr/cm}^3$$

- Biopellet tanpa

oli Ulangan 1

Diketahui : $m = 5 \text{ gr}$

$$\begin{aligned} V &= \text{alas} \times \text{tinggi} = \pi r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 2,3^2 \times 4,5 \\ &= 18,63 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ditanya: ρ ?

$$\rho = m / v$$

$$\rho = 5 / 18,63$$

$$\rho = 0,26 \text{ gr/ cm}^3$$

Ulangan 2

Diketahui : $m = 7 \text{ gr}$

$$\begin{aligned} V &= \text{alas} \times \text{tinggi} = \pi r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 2,3^2 \times 5,5 \\ &= 22,77 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ditanya: ρ ?

$$\rho = m / v$$

$$\rho = 7 / 22,77$$

$$\rho = 0,30 \text{ gr/ cm}^3$$

Ulangan 3

Diketahui : $m = 6 \text{ gr}$

$$\begin{aligned} V &= \text{alas} \times \text{tinggi} = \pi r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 2,3^2 \times 5 \\ &= 20,70 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ditanya: ρ ?

$$\rho = m / v$$

$$\rho = 6 / 20,70$$

$$\rho = 0,28 \text{ gr/ cm}^3$$

$$\text{Rata - rata} = (0,26 + 0,30 + 0,28)/3 = 0,28 \text{ gr/cm}^3$$

b. Laju Pembakaran

- Biopellet +

oli Ulangan 1

Diketahui: $m = 8 \text{ gr}$

$t = t \text{ dari api menjadi abu} = 22 \text{ menit } 24 \text{ detik} = 22,40 \text{ menit}$

Ditanya: L

$$L = m / t$$

$$L = 8/22,4$$

$$L = 0,35 \text{ g/menit}$$

Ulangan 2

Diketahui: $m = 9 \text{ gr}$

$t = t \text{ dari api menjadi abu} = 22 \text{ menit } 54 \text{ detik} = 22,90 \text{ menit}$

Ditanya: L

$$L = m / t$$

$$L = 9/22,9$$

$$L = 0,36 \text{ g/menit}$$

Ulangan 3

Diketahui: $m = 6 \text{ gr}$

$t = t \text{ dari api menjadi abu} = 17 \text{ menit } 39 \text{ detik} = 17,65 \text{ menit}$

Ditanya: L

$$L = m / t$$

$$L = 6/17,65$$

$$L = 0,34 \text{ g/menit}$$

Rata – rata = $0,35 + 0,36 + 0,34 = 0,35 \text{ g/menit}$

- Biopellet tanpa

oli Ulangan 1

Diketahui : $m = 8 \text{ gr}$

$t = t \text{ dari api menjadi abu} = 24 \text{ menit } 23 \text{ detik} = 24,38 \text{ menit}$

Ditanya: L

$$L = m / t$$

$$L = 8/24,38$$

$$L = 0,32 \text{ g/menit}$$

Ulangan 2

Diketahui: $m = 9 \text{ gr}$

$t = t \text{ dari api menjadi abu} = 27 \text{ menit } 16 \text{ detik} = 27,27 \text{ menit}$

Ditanya: L

$$L = m / t$$

$$L = 9/27,27$$

$$L = 0,33 \text{ g/menit}$$

Ulangan 3

Diketahui: $m = 6 \text{ gr}$

$t = t \text{ dari api menjadi abu} = 19 \text{ menit } 21 \text{ detik} = 19,31 \text{ menit}$

Ditanya: L

$$L = m / t$$

$$L = 6/19,31$$

$$L = 0,31 \text{ g/menit}$$

Rata – rata = $0,32 + 0,33 + 0,31 = 0,32 \text{ g/menit}$

c. Efisiensi Termal

- Biopellet +

oli Ulangan 1

Diketahui: $M_{\text{air}} = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}$

$$C_{\text{air}} = 4186 \text{ J/}^\circ\text{C kg}$$

$$\Delta T = 100 - 25 = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta M_{\text{MK}} = 100 - 90 = 10 \text{ gram} = 0,01 \text{ kg}$$

$$\text{LHV} = 20.974.800 \text{ J/kg}$$

Ditanya: η_T

$$\begin{aligned}\eta_T &= \frac{m_a \times c_a \times \Delta T}{\Delta m_k \times \text{LHV}} \times 100 \% \\ &= ((0,2 \times 4186 \times 75)/(0,01 \times 20974800) \times 100\% = \\ &= (62.790/209.748) \times 100\% \\ &= 29,9\%\end{aligned}$$

Ulangan 2

Diketahui: $M_{\text{air}} = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}$

$$C_{\text{air}} = 4186 \text{ J/}^\circ\text{C kg}$$

$$\Delta T = 100 - 25 = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta M_K = 100 - 92 = 8 \text{ gram} = 0,008 \text{ kg}$$

$$\text{LHV} = 20.974.800 \text{ J/kg}$$

Ditanya: η_T

$$\begin{aligned}\eta_T &= \frac{m_a \times c_a \times \Delta T}{\Delta m_k \times \text{LHV}} \times 100 \% \\ &= ((0,2 \times 4186 \times 75)/(0,008 \times 20974800) \times 100\% = \\ &= (62.790/167.798) \times 100\% \\ &= 37,41\%\end{aligned}$$

Ulangan 3

Diketahui: $M_{\text{air}} = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}$

$$C_{\text{air}} = 4186 \text{ J/}^\circ\text{C kg}$$

$$\Delta T = 100 - 25 = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta M_K = 100 - 88 = 12 \text{ gram} = 0,012 \text{ kg}$$

$$\text{LHV} = 20.974.800 \text{ J/kg}$$

Ditanya: η_T

$$\begin{aligned}\eta_T &= \frac{m_a \times c_a \times \Delta T}{\Delta m_k \times \text{LHV}} \times 100 \% \\ &= ((0,2 \times 4186 \times 75)/(0,012 \times 20974800)) \times 100\% = \\ &= (62.790/251.697) \times 100\% \\ &= 24,94\%\end{aligned}$$

• Biopellet tanpa

oli Ulangan 1

Diketahui: $M_{\text{air}} = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}$

$$C_{\text{air}} = 4186 \text{ J/}^\circ\text{C kg}$$

$$\Delta T = 100 - 25 = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta_{\text{MK}} = 100 - 89 = 11 \text{ gr} = 0,011 \text{ kg}$$

$$\text{LHV}: 20.974.800 \text{ J/kg}$$

Ditanya: η_T

$$\begin{aligned}\eta_T &= \frac{m_a \times c_a \times \Delta T}{\Delta m_k \times \text{LHV}} \times 100 \% \\ &= ((0,2 \times 4186 \times 75)/(0,011 \times 20974800)) \times 100\% = \\ &= (62.790/230.722) \times 100\% \\ &= 27,21\%\end{aligned}$$

Ulangan 2

Diketahui: $M_{\text{air}} = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}$

$$C_{\text{air}} = 4186 \text{ J/}^\circ\text{C kg}$$

$$\Delta T = 100 - 25 = 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta m_K = 100 - 87 = 13 \text{ gr} = 0,013 \text{ kg}$$

$$\text{LHV: } 20.974.800 \text{ J/kg}$$

Ditanya: η_T

$$\begin{aligned}\eta_T &= \frac{m_a \times c_a \times \Delta T}{\Delta m_K \times \text{LHV}} \times 100 \% \\ &= ((0,2 \times 4186 \times 75)/(0,013 \times 20974800) \times 100 \% = \\ &= (62.790/272.672) \times 100\% \\ &= 23,02\%\end{aligned}$$

Ulangan 3

Diketahui: $M_{\text{air}} = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}$

$$C_{\text{air}} = 4186 \text{ J/}^{\circ}\text{C kg}$$

$$\Delta T = 100 - 25 = 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$$



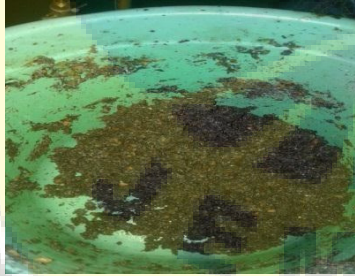

$$\Delta m_K = 100 - 85 = 15 \text{ gr} = 0,015 \text{ kg}$$






$$\text{LHV: } 20.974.800 \text{ J/kg}$$






Ditanya: η_T





$$\begin{aligned}\eta_T &= \frac{m_a \times c_a \times \Delta T}{\Delta m_K \times \text{LHV}} \times 100 \% \\ &= ((0,2 \times 4186 \times 75)/(0,015 \times 20974800) \times 100 \% = \\ &= (62.790/314.622) \times 100\% \\ &= 19,95\%\end{aligned}$$






C. Lampiran Gambar

No	Gambar	Keterangan
1		Alat pencetak Biopellet
2		Mesin kompresor
3		Proses pencampuran bahan yaitu kulit kopi dan serbuk kayu
4		Proses pencetakan Biopellet

5		Hasil pencetakan Biopellet tanpa oli
6		Hasil pencetakan Biopellet dengan oli
7		Berat Biopellet tanpa oli adalah 5 gram
8		Berat Biopellet dengan oli adalah 8 gram
9		Diameter Biopellet tanpa oli adalah 2,3 cm

10		Diameter Biopellet dengan oli adalah 2,3 cm
11		Tinggi Biopellet tanpa oli adalah 4,5 cm
12		Tinggi Biopellet dengan oli adalah 4,5 cm
13		Berat Biopellet tanpa oli yang digunakan untuk uji laju pembakaran adalah 8 gram
14		Berat Biopellet dengan oli yang digunakan untuk uji laju pembakaran adalah 8 gram

15		Uji laju pembakaran pada Biopellet tanpa oli
16		Uji laju pembakaran pada Biopellet dengan oli
17		Kondisi bara dan abu Biopellet tanpa oli pada uji laju pembakaran
18		Kondisi bara dan abu Biopellet dengan oli pada uji laju pembakaran

19	 A digital scale with a blue display showing '100'. On the scale is a pile of light-colored, irregularly shaped biopellet pieces. The scale is a 'ion' brand.	<p>Berat Biopellet tanpa oli yang digunakan untuk uji efisiensi termal adalah 100 gram</p>
20	 A digital scale with a blue display showing '100'. On the scale is a pile of biopellet pieces that appear slightly darker and more irregular than in the previous image, indicating they are coated with oil. The scale is a 'ion' brand.	<p>Berat Biopellet dengan oli yang digunakan untuk uji efisiensi termal adalah 100 gram</p>
21	 A digital scale with a blue display showing '200'. On the scale is a clear plastic measuring cup filled with water. The scale is a 'ion' brand.	<p>Air yang digunakan dalam uji efisiensi termal adalah 200 gram</p>
22	 A stainless steel pot sits on a white ceramic stove burner. A bright orange flame is visible beneath the burner, indicating the stove is turned on. The pot is empty.	<p>Uji efisiensi termal pada Biopellet tanpa oli</p>
23	 A stainless steel pot sits on a white ceramic stove burner. A bright orange flame is visible beneath the burner, indicating the stove is turned on. The pot is empty.	<p>Uji efisiensi termal pada Biopellet dengan oli</p>