



PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS KOPI MENJADI BIOMASSA PELET (BIOPELET) SEBAGAI SUMBER ENERGI TERBARUKAN

Muazzinah, Meriatna,* Syamsul Bahri, Nasrul ZA, Ishak Ibrahim

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

Korespondensi: HP: 08126563565, e-mail: meriatna@unimal.ac.id

Abstrak

Biopelet adalah bahan bakar padat hasil pengempaan biomassa yang dapat digunakan sebagai energi alternatif. Limbah ampas kopi berpotensi digunakan sebagai bahan baku pembuatan biopelet karena mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk memanfaatkan dan mengembangkan potensi limbah ampas kopi sebagai bahan bakar terbarukan, menganalisa pengaruh persentase perekat dan menganalisa pengaruh ukuran serbuk terhadap biopelet dari ampas kopi. Pada penelitian ini, tahapan pembuatan biopelet adalah dilakukan pengayakan ampas kopi yang telah dihaluskan dengan variasi ukuran ayakan 20, 50 dan 80 mesh, kemudian dicampur dengan perekat yaitu tepung tapioka dengan persen perekat yaitu 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari berat Ampas kopi. Hasil adonan yang telah ditambah perekat dan dicetak dengan menggunakan alat cetakan manual. Selanjutnya dilakukan pengeringan biopelet pada suhu 105°C selama 2 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kadar air biopelet pada penelitian ini berkisar antara 1,19 – 3,19%, nilai kadar abu berkisar antara 2,25-3,87%, nilai kadar zat terbang berkisar antara 81,15 – 82,72%, Nilai kadar karbon terikat pada penelitian ini berkisar antara 10,22 – 15,36%, dan nilai kalor yang diperoleh sebesar 4436,32 – 4619,28 kal/g.

Kata kunci: Biopelet, Ampas Kopi, Ukuran Ayakan, Persen Perekat dan Tepung Tapioka

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah, banyak sumber daya alam yang dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia tanpa memikirkan bahwa sumber daya alam akan habis dan tidak dapat diperbaharui. Seperti sumber energi, tanpa kita sadari kebutuhan energi semakin meningkat setiap tahunnya seiring bertambahnya populasi dan aktifitas manusia yang

menggunakan bahan bakar, terutama bahan bakar minyak. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan energi biomassa yang ketersediaannya sangat banyak, mudah diperoleh dan dapat diperbaharui secara cepat. Biomassa tergolong sebagai sumber energi terbarukan berbasis pada siklus karbon dan relatif lebih cepat diproduksi.

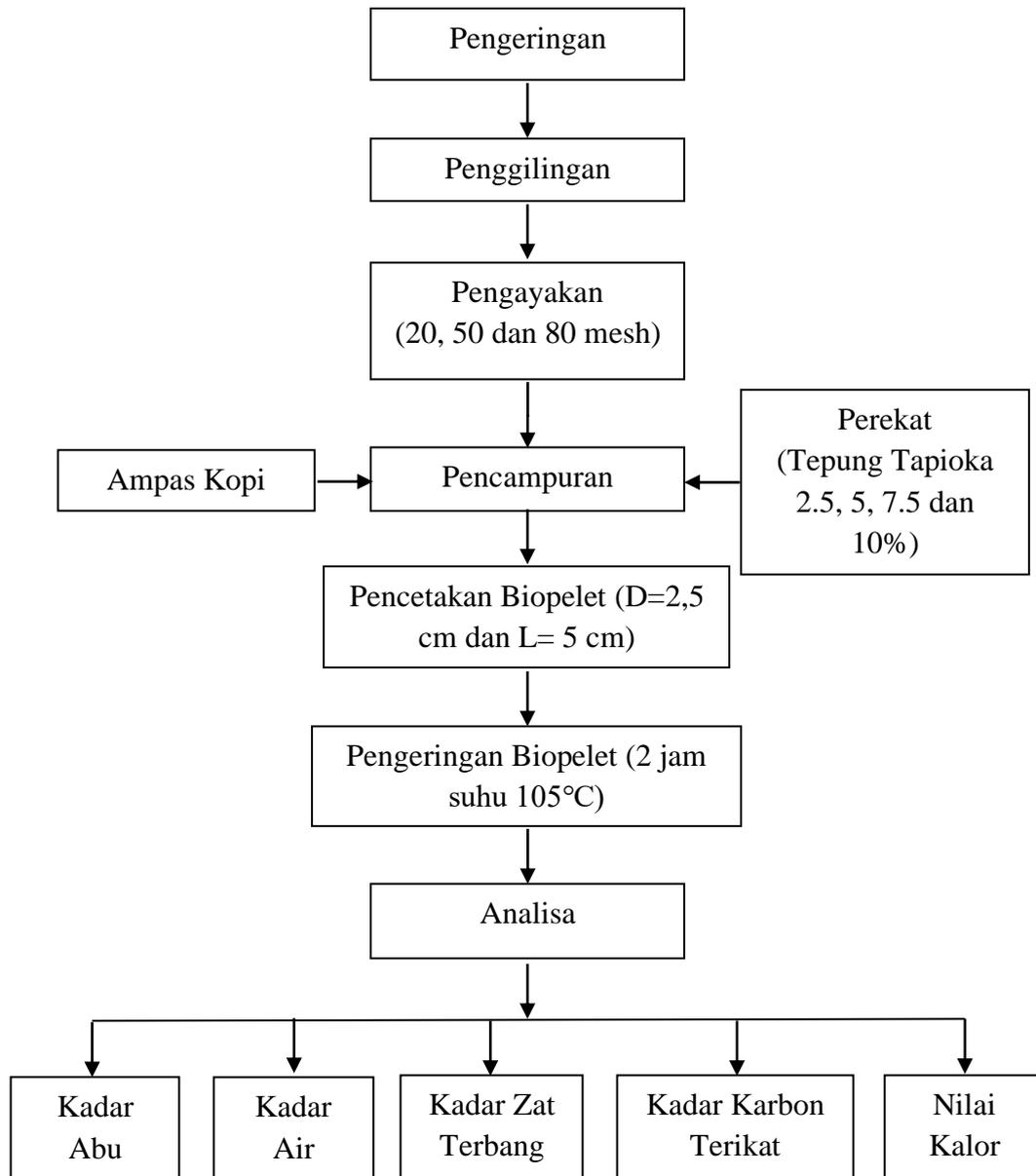
Kabupaten Aceh tengah, Gayo merupakan salah satu penghasil biji kopi yang selama ini di ekspor keluar negeri. sedangkan limbahnya seperti kulit luar (daging buah kopi) dan sekam kopi (kulit tanduk) hasil penggilingan kopi, biasanya dibakar hingga menjadi abu dan digunakan sebagai abu gosok. Tingginya tingkat konsumsi kopi di Indonesia, tanpa disadari hal ini menjadi potensi masalah baru karena limbah yang berasal dari gerai kopi yang diseduh akan meninggalkan sisa ampas. Maka langkah tepat yang harus diambil adalah dengan memanfaatkan ampas kopi tersebut menjadi suatu yang bermanfaat dan bernilai. Limbah ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai penyerapan (adsorben) dan pupuk organik. Selain itu, pemanfaatan limbah ampas kopi yang belum banyak digunakan adalah sebagai bahan bakar rumah tangga atau industri-industri yaitu biomassa pelet (biopelet). Biopelet atau yang biasa disebut dalam bahasa keseharian adalah arang merupakan bahan bakar padat yang dihasilkan dari limbah dengan ukuran lebih kecil dari ukuran briket (Zulfian et al.2015).

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah limbah ampas kopi dan tepung tapioka menggunakan alat pencetak pelet manual seperti yang ditunjukkan dalam gambar 1, dengan ukuran cetakan 2,5 cm x 5 cm. Penelitian ini terdiri dari dua tahapan yaitu persiapan ampas kopi dan pencetakan biopelet dengan pengujian kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat dan nilai kalor, tahapan pertama pada pembuatan biopelet adalah dilakukan pengayakan ampas kopi yang telah dihaluskan dengan variasi ukuran ayakan 20, 50 dan 80 mesh, kemudian dicampur dengan perekat yaitu tepung tapioka dengan persen perekat yaitu 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari berat Ampas kopi. Ampas kopi yang telah ditambah perekat dicetak dengan

menggunakan alat cetakan manual. Biopellet yang dihasilkan silinder dengan tinggi 5 cm dan diameter 2,5 cm. Pengeringan biopellet dilakukan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam untuk mengurangi kandungan air pada biopellet yang berasal dari campuran perekat yang digunakan.

2.1 Diagram Alir Penelitian

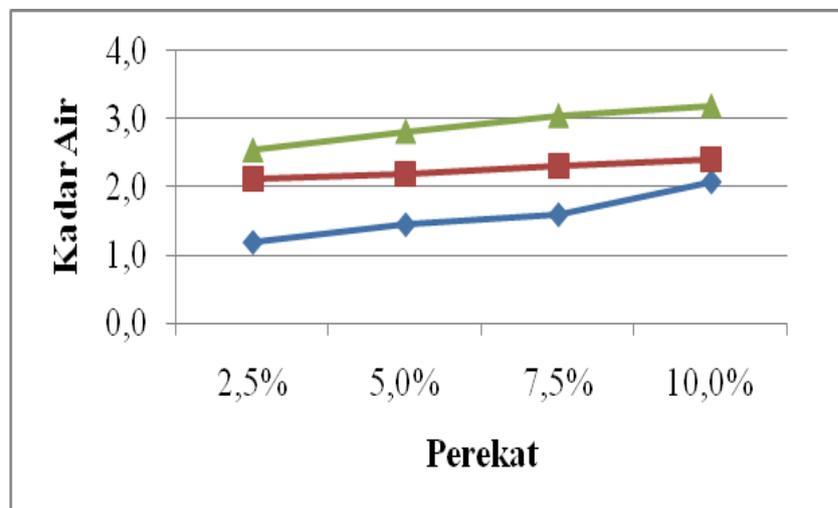


3. Hasil dan Diskusi

3.1 Penentuan Kadar Air

Nilai kadar air biopelet pada penelitian ini berkisar antara 1,19 – 3,19%, kadar air tertinggi terdapat pada biopelet dengan persen perekat 10% ukuran ayakan 80 mesh dan kadar air terendah terdapat pada biopelet dengan persen perekat 2,5% ukuran ayakan 20 mesh. Nilai kadar air ini memenuhi standar SNI 8021: 2014 yaitu nilai kadar air biopelet maksimal 12%.

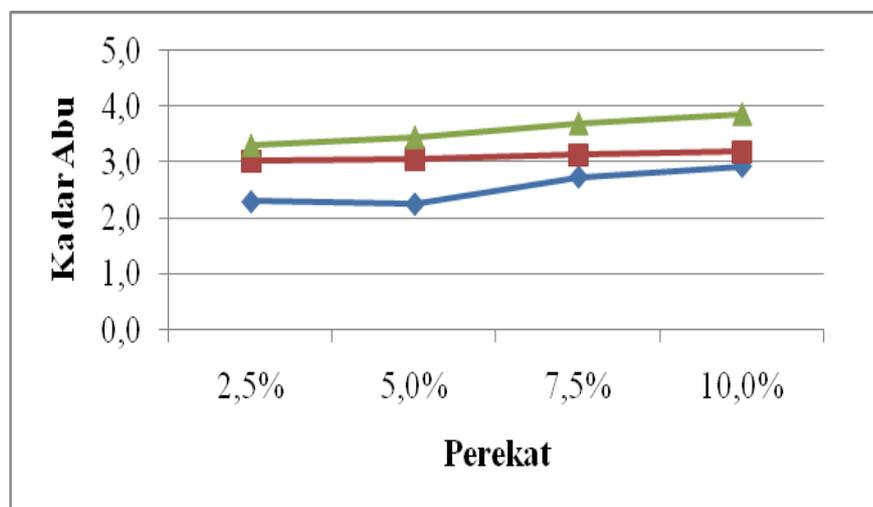
Kadar air Biopelet yang tinggi dipengaruhi oleh pengeringan bahan baku yang kurang sempurna sehingga kandungan air masih banyak terdapat didalam Biopelet serta ukuran partikel yang halus lebih mudah menyerap air, sehingga dapat menyebabkan penyimpanan hasil kadar air. Semakin besar persentase perekat yang tercampur dengan serbuk maka persentase kadar airnya semakin tinggi, begitu juga sebaliknya. Penambahan perekat tapioka juga mampu menyerap air yang terkandung dalam bahan, sehingga kandungan air pada bahan cepat berkurang selama proses pengeringan (Damayanti et al. 2017). Kadar air sangat mempengaruhi kualitas Biopelet yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka nilai kalor dan laju pembakaran akan semakin rendah (Winata 2013). Perbandingan hasil perhitungan kadar air biopelet dapat dilihat pada grafik di gambar 2.



Gambar 1 Kadar Air Biopelet

3.2 Penentuan Kadar Abu

Nilai kadar abu biopelet pada penelitian ini berkisar antara 2,25-3,87%, kadar abu paling tinggi terdapat pada biopelet dengan perekat 10% ayakan 80 mesh sedangkan nilai terendah terdapat pada biopelet dengan perekat 2,5% ayakan 20 mesh. Nilai kadar abu yang dihasilkan tidak sesuai dengan SNI 8021: 2014 yang mensyaratkan maksimal 1,5%. Berdasarkan hasil analisa, persen perekat dan ukuran ayakan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu biopelet. Hasil analisa kadar abu yang tinggi hal disebabkan oleh jumlah perekat yang meningkat (Falah et al. 2018). Semakin banyak jumlah perekat yang digunakan maka semakin banyak pula kadar abu yang dihasilkan (Mustamu et al.2018), bahan baku yang digunakan mengandung sulfur serta lama waktu dan suhu yang tinggi pada saat pengabuan. Nilai kadar abu pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.

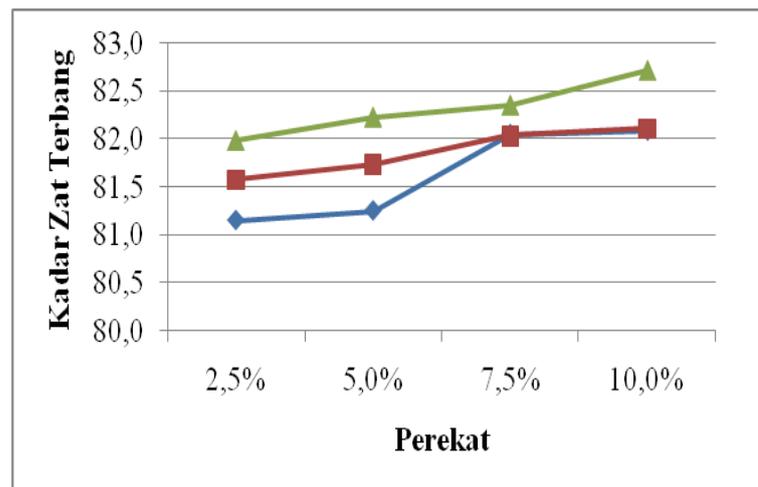


Gambar 2 Kadar Abu Biopelet

3.3 Penentuan Kadar Zat Terbang

Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar zat terbang berkisar antara 81,15 – 82,72%, dimana kadar zat terbang tertinggi terdapat pada biopelet dengan perekat 10% 80 mesh sedangkan terendah terdapat pada biopelet dengan perekat 2,5% ukuran ayakan 20 mesh. Nilai kadar zat terbang memenuhi standar SNI 8021: 2014 yang mensyaratkan nilai kadar zat terbang minimum 80%.

Berdasarkan hasil analisa, persen perekat dan ukuran ayakan memberikan pengaruh terhadap nilai zat terbang biopellet, semakin besar ukuran ayakan maka nilai kadar zat terbang yang dihasilkan semakin sedikit sedangkan untuk persen perekat, semakin banyak persen perekat yang ditambahkan maka semakin besar nilai kadar zat terbang (Zikri et al. 2018). Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar zat terbang yaitu tidak dilakukan karbonisasi pada serbuk yang digunakan (Mustamu et al. 2018). Nilai kadar zat terbang dapat dilihat pada gambar 4.

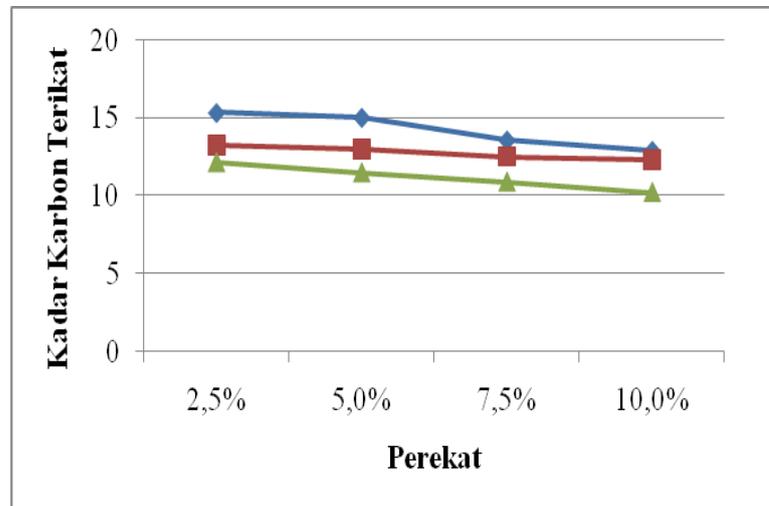


Gambar 3 Kadar Zat Terbang

3.4 Penentuan Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat sebagai parameter kualitas bahan bakar karena mempengaruhi besarnya nilai kalor (Mustamu et al. 2018). Nilai kadar karbon terikat pada penelitian ini berkisar antara 10,22 – 15,36%, dimana kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada biopellet dengan perekat 2,5% ukuran ayakan 20 mesh sedangkan kadar karbon terikat terendah terdapat pada biopellet dengan perekat 10% ukuran ayakan 80 mesh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar karbon terikat biopellet ampas kopi memenuhi standar SNI 8021: 2014 yang mensyaratkan nilai minimum 14% tetapi tidak semua biopellet hasil penelitian memenuhi standar karena ada nilai yang kurang dari 14%. Berdasarkan hasil analisa, persen perekat dan ukuran ayakan berpengaruh terhadap kadar karbon terikat biopellet. Penelitian ini menunjukkan biopellet dari ukuran ayakan 80 mesh dengan perekat 7,5% memiliki nilai karbon terikat tertinggi. Hal tersebut

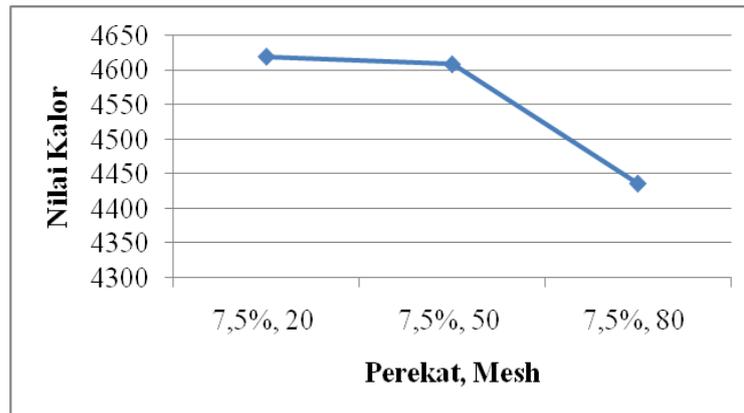
dipengaruhi oleh rendahnya nilai kadar abu dan kadar zat terbang (Zulfian et al.2015). Nilai kadar karbon terikat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Kadar Karbon Terikat

3.5 Penentuan Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan parameter utama mutu biopelet, dan sangat penting dalam menentukan efisiensi suatu bahan bakar. Nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, dan kadar karbon terikat. Nilai kalor tertinggi terdapat pada biopelet dengan perekat 2,5% dan ukuran ayakan 20 mesh yaitu 4619,28 kal/g sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada biopelet dengan persen perekat 7,5% ukuran ayakan 80 mesh yaitu 4436,32 Kal/g. Hal ini disebabkan karena tingginya nilai karbon terikat pada biopelet ampas kopi yang dapat memicu daya nyala api yang besar pada biopelet tersebut. Nilai kalor pada penelitian ini sesuai dengan SNI 8021:2014 yang mensyaratkan nilai kalor minimum yaitu 4000 kal/g. Berdasarkan hasil analisa, persen perekat dan ukuran ayakan berpengaruh terhadap nilai kalor biopelet. Nilai kalor yang semakin tinggi menunjukkan kualitas bahan bakar yang semakin membaik (Aprita 2016). Nilai kalor pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Nilai Kalor

Tabel 1 Hasil Analisis pada Biopellet dari Limbah Ampas Kopi

Ukuran Ayakan	Persen Perekat (%)	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Zat Terbang (%)	Kadar Karbon Terikat (%)
20	2,5	1,19	2,25	81,15	15,36
	5	1,45	2,30	81,25	15,04
	7,5	1,60	2,74	82,05	13,57
	10	2,07	2,94	82,09	12,90
50	2,5	2,12	3,03	81,58	13,27
	5	2,20	3,07	81,74	13,00
	7,5	2,32	3,13	82,03	12,52
	10	2,40	3,19	82,11	12,30
80	2,5	2,55	3,30	80,92	13,22
	5	2,82	3,45	82,23	11,49
	7,5	3,05	3,70	82,35	10,89
	10	3,19	3,87	82,72	10,22

(Sumber: Penelitian, 2021)

Tabel 2 Hasil Analisis Nilai Kalor pada Biopellet Ampas kopi

Persen Perekat (%)	Ukuran Ayakan (Mesh)	Nilai Kalor (Kal/g)
7,5	20	4619,28
7,5	50	4608,29
7,5	80	4436,32

(Sumber: Penelitian, 2021)

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan data dan hasil yang diperoleh, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Limbah ampas kopi bisa digunakan sebagai bahan bakar alternatif dalam bentuk biopelet.
2. Semakin besar persentase perekat yang tercampur dengan serbuk maka persentase kadar airnya semakin tinggi, begitu juga sebaliknya.
3. Semakin banyak jumlah perekat yang digunakan maka semakin banyak pula kadar abu yang dihasilkan
4. Semakin besar ukuran ayakan maka nilai kadar zat terbang yang dihasilkan semakin sedikit sedangkan untuk persen perekat, semakin banyak persen perekat yang ditambahkan maka semakin besar nilai kadar zat terbang.
5. Persen perekat dan ukuran ayakan berpengaruh terhadap nilai kalor biopelet. Hal ini disebabkan karena tingginya nilai karbon terikat pada biopelet ampas kopi.
6. Biopelet terbaik dari masing-masing perekat adalah biopelet dengan perekat 2,5% ukuran ayakan 20 mesh yaitu dengan kadar air 1,19%, kadar abu 2,25%, kadar zat terbang 81,15%, dan kadar karbon terikat 15,36%. Untuk nilai kalor terbaik tertinggi terdapat pada perekat 7,5% ukuran ayakan 20 mesh yaitu 4.619,28 kal/g.

Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, penggunaan limbah ampas kopi dapat dijadikan bahan pembuatan biopelet untuk energi alternatif. Pada penelitian ini dapat dikembangkan dengan penambahan batang, ranting dan kulit kopi untuk meningkatkan nilai kalor serta diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian secara fisika seperti kerapatan, kuat tekan dan lain-lain.

5. Daftar Pustaka

- Aprita, Ika Rezvani. 2016. "Produksi Biopellet Dan Biobriket Dari Ampas Seduhan Dan Cangkang Biji Kopi Dengan Dan Tanpa Pra Perlakuan Bahan Pada Berbagai Komposisi Perikat."
- Damayanti, Retno, Novia Lusiana, and Joko Prasetyo. 2017. "STUDI PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN PENAMBAHAN PEREKAT TAPIOKA TERHADAP KARAKTERISTIK BIOPELET DARI KULIT COKLAT (THEOBROMA CACAOL.) SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF TERBARUKAN." 11(1): 51–60.
- Falah, Miftahul et al. 2018. "PEMBUATAN BIOPELET DARI LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) SEBAGAI BAHAN BAKAR TERBARUKAN." : 90–95.
- Mustamu, Sofia, Dede Hermawan, and Gustan Pari. 2018. "Karakteristik Biopellet Dari Limbah Padat Kayu Putih Dan Gondorukem." *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 36(3): 191–204.
- Winata, Adi. 2013. "KARAKTERISTIK BIOPELET DARI CAMPURAN SERBUK KAYU SENGON DENGAN ARANG SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF TERBARUKAN."
- Zikri, Ahmad, Cheryly Meigita, and Jogi Abednego Samosir. 2018. "KARAKTERISTIK BIOPELET DARI VARIASI BAHAN BAKU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF CHARACTERISTICS OF BIOPELLET FROM VARIATION OF RAW MATERIALS AS." 9(01): 26–32.
- Zulfian et al. 2015. "KUALITAS BIOPELET DARI LIMBAH BATANG KELAPA SAWIT PADA BERBAGAI UKURAN SERBUK DAN JENIS PEREKAT." 3: 208–16.