

ANALISA KUALITAS BIOBRIKET NON KARBONISASI BIJI BUAH MERAH DENGAN PEREKAT PATI SAGU

(Quality Analysis Of Non Carbonization Of Red Fruit Seed Biobriquette With Sago Starch Adhesive)

Bertha Ollin Paga^{1*)}, Reniana²⁾

^{1*,2)} Prodi Teknik Pertanian dan Biosisten Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Papua, Manokwari

^{*)} email korespondensi: berthaollin@gmail.com

ABSTRACT

Dependence on fossil fuels has not been reduced so that demand for this fuel is increasing and it is feared that it will run out quickly. Therefore, there is a need for non-fossil fuel alternatives such as biobriquettes which come from organic waste. The research aims to determine the characteristics of non-carbonized red fruit seed biobriquettes and to determine the effect of variations in the concentration of adhesive on the quality of biobriquettes. The research was conducted experimentally using the Completely Randomized Design (CRD) method. The sampling technique is a simple random sampling technique. Data collection was carried out directly through testing and measuring research variables. The data obtained was then tested and analyzed using Microsoft Excel and presented in the form of tables and graphs. The results obtained showed that the water content of the biobriquettes ranged from 10.75% to 11.04%, density between 0.39-0.45 gr/cm³, ash content between 4.49 - 4.67% and combustion rate between 3.31 - 4.25 gr/minute. The higher the adhesive formulation, the higher the water content and density of the biobriquettes produced. However, the ash content and combustion rate decrease if the adhesive formulation is increased.

Keywords: biobriquettes, red fruit, non-carbonized, sago.

PENDAHULUAN

Hingga saat ini ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar yang bersumber dari fosil belum bisa terindahkan. Hal ini menyebabkan permintaan terhadap bahan bakar ini semakin besar dan dikhawatirkan akan cepat habis. Bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui. Oleh sebab itu perlu dicari alternatif bahan bakar non fosil. Salah satunya adalah memanfaatkan sumber-sumber energi terbarukan. Misalnya, dengan memanfaatkan biomassa menjadi biobriket. Contoh biomassa antara lain limbah pertanian, limbah, limbah pangan ataupun limbah industri lainnya. Menurut Abdullah, (2002), Indonesia memiliki potensi energi biomassa yang sangat

besar. Diperkirakan mencapai 146,7 juta ton setiap tahun.

Sampah biomassa dapat dimanfaatkan untuk sumber energi bagi keperluan rumah tangga khususnya untuk memasak (Parinduri & Parinduri, 2020). Namun jika digunakan secara langsung sebagai bahan bakar kurang efisien. Oleh sebab itu perlu diubah menjadi energi kimia terlebih dahulu, misalnya dengan mengubah menjadi biobriket baik melalui karbonisasi maupun non karbonisasi (Orbani, 2019).

Buah merah merupakan komoditas lokal yang telah dikenal oleh masyarakat Papua sejak dulu. Namun hingga saat ini, masyarakat hanya dapat memanfaatkan dagingnya saja. Bijinya masih dianggap segudang sampah yang tidak berguna dan akan

menjadi bahan pencemar lingkungan. Menurut Syarifhidayahtullah dkk., (2019), karakteristik biji buah merah memiliki nilai kalori cukup tinggi dan bisa terbakar seperti sekam, maka diduga dapat dimanfaatkan sebagai biobriket. Biobriket merupakan biomassa yang dirubah bentuk, ukuran dan kerapatannya dengan cara mengepres campuran serbuk dengan menggunakan perekat agar ikatan antar partikel akan semakin kuat.

Pada penelitian ini digunakan perekat pati sagu. Sagu juga sangat mudah didapat, harganya pun relatif murah dan dapat menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi (Lamanda dkk., 2015). Sagu juga merupakan komoditas lokal Papua. Sagu mengandung amilosa 20% dan amilopektin 72% sehingga sangat berpotensi untuk perekat. Konsentrasi perekat berpengaruh terhadap kualitas briket arang, terutama pada nilai kalor (Dewi & Kholik, 2019).

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah

1. Mengetahui karakteristik biobriket non karbonisasi biji buah merah
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi jumlah perekat terhadap kualitas biobriket

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah disk mill, pipa paralon ukuran 1 inci, timbangan, kompor listrik, panci, ayakan dengan ukuran 50 mesh dan kompor pembakar biomassa.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji buah merah, pati sagu sebagai bahan perekat dan air.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Teknik pengambilan sampel berupa teknik *simple random sampling*. Teknik *simple random sampling*, dapat mengambil secara acak bahan tanpa memperhatikan strata sampel ampas sagu. Pengambilan data dilakukan secara langsung melalui pengujian dan pengukuran terhadap variabel penelitian.

Ukuran partikel serbuk biji yang digunakan yaitu ukuran 50 mesh dan formulasi perekat yaitu 10% , 15%, dan 20%. Variabel yang diuji adalah kadar air, densiti, kadar abu, dan laju pembakaran. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 9 unit percobaan.

Data yang diperoleh kemudian diuji dan dianalisis dengan menggunakan microsoft excel 2013 serta disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 5 (lima) tahapan yaitu:

1. Studi pustaka: kegiatan mencari dan mengumpulkan referensi yang terkait
2. Persiapan alat dan bahan: proses penyediaan bahan baku biji buah merah dan kelengkapan lain yang dibutuhkan. Penyediaan bahan baku dilakukan dengan mengumpulkan limbah biji buah merah dari pengelola buah merah yang berada di sekitar manokwari kemudian di bawa ke laboratorium Teknik Pertanian dan Biosistem unit perbengkelan Agroindustri sebagai tempat pembuatan serta analisis.
3. Pembuatan biobriket, melalui tahap berikut:
 - a. Pengeringan biji buah merah di bawah sinar matahari
 - b. Penghaluskan dan Pengayakan: biji buah merah dihaluskan dengan *disk mill* dan diayak dengan ukuran 50 mesh
 - c. Perekatan/ pembuatan adonan; mencampurkan bahan serbuk biji buah merah, pati sagu dan air pada setiap ukuran dengan konsentrasi masing-masing perekat 10 % , 15 % dan 20 %
 - d. Pencetakan; mencetak biopelet pada cetakan yang telah disiapkan

- e. Pengeringan biopellet; mengeringkan biopellet yang telah dicetak dan siap dianalisis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji kualitas biobriket biji buah merah yang meliputi kadar air, density

Tabel 1. Hasil Pengujian Karakteristik Biobriket Biji Buah Merah

Formulasi Perekat (%)	Kualitas Biobriket			
	Kadar Air (%)	Densitas (gr/cm ³)	Kadar Abu (%)	Laju Pembakaran (gr/menit)
10	10,746	0,394	4,669	4,249
15	10,972	0,408	4,538	3,413
20	11,043	0,446	4,485	3,308

- 4. Pengujian biobriket: pada tahap pengujian dilakukan pengujian terhadap variabel seperti kadar air, densitas, dan laju pembakaran
- 5. Analisis data dilakukan untuk menghitung:

a. Kadar air dengan persamaan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{M1-M2}{M1} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

M1 = bobot cawan kosong + bobot sampel sebelum pemanasan (gram)

M2 = bobot cawan kosong + bobot sampel setelah pemanasan (gram)

- b. Densiti dengan persamaan:

$$\rho = \frac{m}{v} \dots (2)$$

Dimana :

ρ = densitas (gr/cm²)

m = massa biopellet (gr)

v = volume biopellet (cm³)

- c. Kadar abu dengan persamaan:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{b}{a} \times 100\% \dots (3)$$

Dimana :

a = massa sampel awal (gr)

b = massa abu total (gr)

- d. Laju pembakaran dengan persamaan:

$$LP = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}} \dots (4)$$

Dimana :

LP = Laju Pembakaran (gr/menit)

Massa briket terbakar = massa briket awal – massa briket sisa (gr)

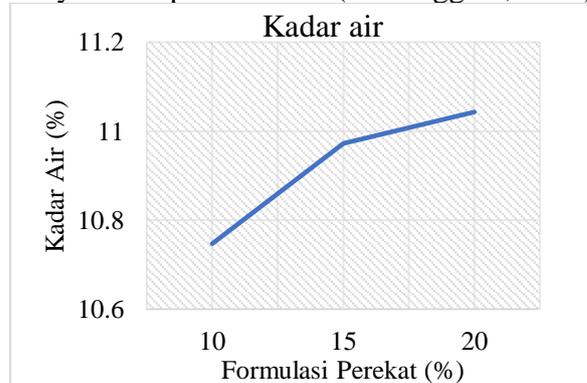
Waktu pembakaran = lamanya waktu proses pembakaran (menit)

(kerapatan massa), kadar abu dan laju pembakaran. Adapun data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Kadar Air

Kadar air merupakan sejumlah air yang terkandung di dalam suatu benda. Kadar air dalam biobriket sangat mempengaruhi kualitas biobriket itu sendiri. Untuk memperoleh nilai kalor yang tinggi, kadar air dalam biobriket diupayakan serendah mungkin. Kadar air yang rendah juga akan mudah dalam penyalaan dan pembakaran biobriket.

Kadar air yang tinggi menyebabkan nilai kalor rendah karena energi yang dihasilkan akan banyak terserap untuk menguapkan air. Hendra dan Pari (2020) menambahkan bahwa kalor yang terdapat dalam briket terlebih dahulu digunakan untuk mengeluarkan air, sisanya kemudian digunakan sebagai kalor untuk pembakaran. Selain itu kadar air yang tinggi juga akan menyebabkan menurunnya kualitas biobriket pada saat penyimpanan karena pengaruh mikroba (Ismayana & Afriyanto, 2011). Kadar air yang tinggi juga menghasilkan asap yang banyak saat pembakaran (Riseanggara, 2008)

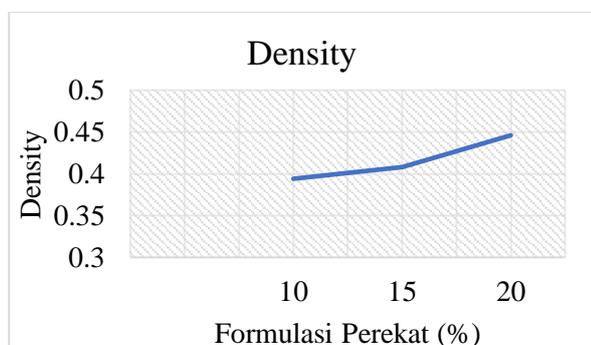


Gambar 1. Grafik hubungan kadar air dan formulasi perekat

Gambar 1, memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi perekat yang diberikan maka kadar air dalam biobriket semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Ismayana & Afriyanto (2011) bahwa kadar air cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi perekat karena terjadinya penambahan kadar air dari bahan perekat yang digunakan. Selain dari pengaruh konsentrasi perekat, kadar air dalam biobriket juga dipengaruhi oleh teknik dan lama waktu pengeringan. Pengeringan biobriket selama penelitian ini hanya menggunakan teknik konvensional yaitu dengan panas sinar matahari langsung. Lama waktu pengeringan menggunakan waktu 2-3 hari. Semakin lama waktu pengeringan maka semakin banyak air yang terbuang sehingga kadar air menurun (Sunyata, 2004). Namun demikian, kadar air dalam biobriket yang dihasilkan ini masih memenuhi standar SNI (SNI No. 8675-2018 tentang Pellet Biomassa untuk Energi, SNI No. 8951-2020 tentang Pellet Biomassa untuk Pembangkit Listrik dan SNI No. 8021-2014 tentang Pellet Kayu) yaitu antara 10-12 %.

Density

Density atau sering disebut sebagai kerapatan massa adalah perbandingan antara berat dan volume suatu benda. Kerapatan sangat berpengaruh terhadap nilai kalor biobriket. Untuk mendapatkan kalor yang tinggi, diupayakan kerapatan pada biobriket tersebut juga tinggi. Nilai kerapatan massa suatu benda sangat dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenen bahan penyusun serta daya tekannya.



Gambar 2. Grafik hubungan density dan formulasi perekat

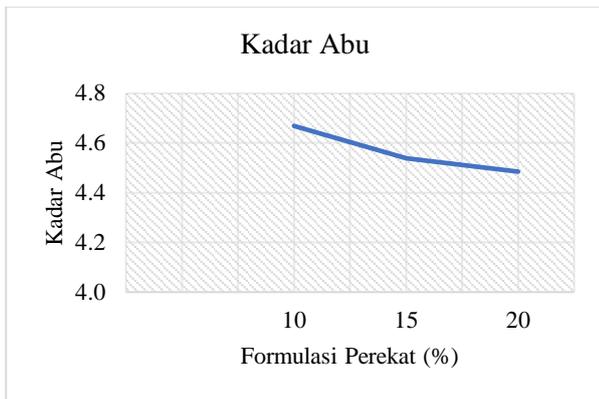
Gambar 2, menunjukkan hubungan antara kerapatan dengan formulasi perekat, memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi perekatnya maka semakin tinggi pula kerapatannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Jahiding, dkk (2014), Ridjayanti dkk (2021) bahwa semakin tinggi kadar perekat, kerapatan juga semakin meningkat karena adanya peningkatan daya rekat dan daya ikat antar molekul penyusunnya.

Nilai kerapatan biobriket yang diperoleh ini lebih rendah dari nilai standar SNI (SNI No. 8675-2018 tentang Pellet Biomassa untuk Energi, SNI No. 8951-2020 tentang Pellet Biomassa untuk Pembangkit Listrik dan SNI No. 8021-2014 tentang Pellet Kayu) yaitu antara minimal 0,5-0,8%. Rendahnya kerapatan biasa disebabkan oleh ukuran partikel dan daya tekan saat pencetakan. Pada briket ini menggunakan ukuran serbuk biji buah merah pada mess 50 dan saat pencetakan hanya ditekan-tekan menggunakan tangan (tidak menggunakan alat penekan). Paga', dkk (2024) menjelaskan bahwa Semakin kasar ukuran partikel biopellet, semakin kecil pula berat jenisnya, mengakibatkan kerapatan yang dihasilkan semakin kecil.

Rendahnya kerapatan mengakibatkan rendahnya bobot biobriket sehingga cepat habis terbakar. Biobriket memiliki rongga atau celah-celah yang besar sehingga mudah dilalui oleh oksigen yang mempermudah pembakaran (Hendra & Winarni, 2003).

Kadar Abu

Kadar abu adalah bagian tersisa dari hasil pembakaran. Abu hasil pembakaran tersebut tidak mengandung unsur karbon lagi, tersisa hanya mineral silika saja. Mineral silika berpengaruh kurang baik terhadap nilai kalor. Semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kualitas briket.



Gambar 3. Grafik hubungan kadar abu dan formulasi perekat

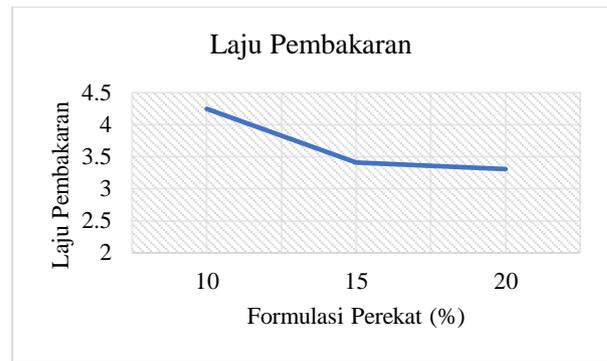
Gambar 3. Menunjukkan bahwa semakin tinggi formulasi perekat yang diberikan ke dalam biobriket maka semakin rendah pula kadar abu yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ismayana (2011) bahwa semakin tinggi komposisi perekat, kandungan abu akan semakin menurun.

Tinggi rendahnya kadar abu yang dihasilkan biobriket ini berhubungan dengan tingkat kerapatan massa dari biobriket itu sendiri. Jika kerapatan massa (density) tinggi maka kadar abu yang dihasilkan akan rendah. Hal ini sudah sejalan dengan pembahasan density sebelumnya, pada konsentrasi perekat yang tinggi kerapatan massanya akan tinggi juga sehingga kadar abunya mejadi rendah.

Kadar abu yang dihasilkan dari biobriket biji buah merah ini telah memenuhi SNI No 8675-2018 pellet biomassa untuk energi, yaitu maksimal 5 baik untuk energi rumah tangga maupun industri.

Laju Pembakaran

Laju pembakaran merupakan suatu proses yang menggambarkan berkurangnya bobot persatuan menit. Semakin cepat terjadinya pengurangan bobot maka laju pembakarannya akan besar. Laju pembakaran besar, nyala api semakin singkat (Ismayana & Afriyanto, 2011)



Gambar 4. Grafik hubungan laju pembakaran dan formulasi perekat

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan pada biobriket maka semakin rendah laju pemakaraanya. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi perekat yang tinggi banyak terkandung bahan organik pada perekat tersebut. Bahan organik tersebut akan mengisi rongga atau pori-pori biobriket dan akan memperkuat daya tarik antar serbuk sehingga biobriket semakin padat (kerapatan massa semakin tinggi). Dengan semakin padatnya biobriket tersebut akan menyulitkan proses pembakaran (Riseanggara, 2008).

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar air berkisar antara 10,75% hingga 11,04 %, density antara 0,39-0,45 gr/cm³, kadar abu antara 4,49 – 4,67 % dan laju pembakaran antara 3,31 – 4,25 gr/ menit. Semakin tinggi formulasi perekat semakin tinggi pula kadar air dan density biobriket yang dihasilkan. Namun untuk kadar abu dan laju pembakaran semakin menurun jika formulasi perkat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., (2002). Biomassa Energy Potensial and Utilization in Indonesia. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dewi, R. P., & Kholik, M. (2019). Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Campuran Serbuk Gergaji Dan Tempurung Kelapa. *Jurnal SIMETRIS*, 10 (2), 713-716.

- Hendra, D., & Pari, D., (2020) Penyempurnaan Teknologi Pengolahan Arang. Laporan Hasil Penelitian Hasil Hutan. Bogor: Balai Penelitian & Pengembangan Kehutanan
- Ismayana, A., & Afriyanto, M. R. (2011). Pengaruh Jenis Dan Kadar Bahan Perekat Pada Pembuatan Briket Blotong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 21(3), 186-193.
- Jahiding, M., Mashumi, E.S., Hasan., Gangganora, A.S. (2014). Pengaruh Jenis dan Komposisi Perekat Terhadap Kualitas Briket Batu Bara Muda. *Jurnal Aplikasi Fisika*. 10(20), 67-76.
- Lamanda, D. D., dkk. (2015). Karakteristik Biopellet Berdasarkan Komposisi Serbuk Batang Kelapa Sawit Dan Arang Kayu Laban Dengan Jenis Perekat Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. *Jurnal Hutan Lestari*, 313-321
- Orbani, S. W., (2019). Karakteristik Briket Arang Cangkang Pangi (Pangium Edule Reiw) dengan Menggunakan Perekat Tepung Tapioka dan Ekstrak Ampas Ubi Kayu dan Penambahan Getah Pinus. Skripsi, Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, universitas Muhammadiyah Makassar.
- Paga', B. O., Reniana, & Renjaa, J. C. (2024). Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Terhadap Laju Pembakaran dan Kerapatan Massa pada Biopellet Biji Buah Merah. *AgriTechnology*, 7(1), 26-33.
- Parinduri, Luthfi & Parinduri, Taufik. (2020). Konversi Biomassa sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal of Electrical Technology*, 5(2), 88-92
- Ridjayanti, S. M., Bazenet, R. A., Hidayat, W., Banuwa, I. S., & Riniarti, M. (2021). Pengaruh Variasi Kadar Perekat Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Segon (*Falcataria moluccana*). *Perennial*, 17(1), 5-11.
- Riseanggara, R. (2008). Optimalisasi Kadar Perekat pada Briket Limbah Biomassa. Bogor: Pustaka Institut Pertanian Bogor.
- Sunyata, A. (2004). Pengaruh Kerapatan dan Suhu Pirolisa terhadap Kualitas Briket Arang Serbuk Kayu Segon. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian (INTAN).
- Syarifhidayahtullah, Cahyono, R. B., & Hidayat, M. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao Menjadi Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Penambahan Ampas Buah Merah. *Rekayasa Proses*, 57-64.