

KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA BRIKET SEKAM HANJELI BERDASARKAN PROSES PENGARANGAN

Zulfikar Fahmi*, Ahmad Thoriq, Wahyu Kristian Sugandi, Asep Yusuf

Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor Bandung, 40600

*E-mail: zulfikar14001@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Sekam hanjeli saat ini hanya berupa limbah yang tidak dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan memproduksi briket dari sekam hanjeli. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan variabel terikat berupa konsentrasi perekat kanji (8%, 10%, 15%) sedangkan variabel bebas (densitas, nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar karbon terikat dan laju pembakaran). Selanjutnya dianalisis dengan *Duncan Multiple Range Test*. Penelitian dilakukan dengan dua metode pengarangan yaitu proses pengarangan terbuka dan pengarangan pirolisis. Arang yang dihasilkan dicampur dengan perekat sesuai variasi dan dicetak menjadi briket. Briket kemudian dianalisa densitas, nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar karbon terikat, dan laju pembakaran. Berdasarkan hasil analisa yang didapat dari penelitian briket biorang sekam hanjeli, kualitas briket biorang terbaik ditunjukkan oleh pengarangan pirolisis dengan komposisi perekat 8% densitas sebesar 0,70 gr/cm³, kadar air sebesar 2,37%, kadar abu sebesar 31,36%, kadar zat menguap sebesar 56,38%, kadar karbon terikat sebesar 12,26%, nilai kalor sebesar 3630 kal/gr dan laju pembakaran.

Kata Kunci: *biobriket, sekam hanjeli, perekat, karbonisasi, nilai kalor*

PENDAHULUAN

Sekam hanjeli merupakan salah satu limbah pertanian yang banyak terdapat di Desa Sukajadi Kecamatan Wado Kabupaten Sumedang Jawa Barat. Pada tahun 2017 Desa Sukajadi melaksanakan penanaman hanjeli secara serentak sebagai langkah diversifikasi pangan. Berdasarkan hasil observasi, produksi hanjeli di Desa Sukajadi pada tahun 2019 sebesar ± 8 ton gabah hanjeli siap giling. Produksi beras hanjeli setelah digiling hanya mencapai $\pm 40\%$ dari total gabah hanjeli. Dimana sebagian besar sisanya adalah limbah berupa dedak dan sekam hanjeli. Menurut ketua Kelompok Warga Tani (KWT) Desa Sukajadi, dedak hanjeli hasil proses dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sedangkan sekam hanjeli dibuang dan hanya menjadi limbah.

Padahal sekam hanjeli tersebut dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif dengan mengubahnya menjadi briket arang. Menurut Setiawan (2007) briket arang memiliki

kelebihan dibandingkan dengan arang biasa, di antaranya: briket menghasilkan panas pembakaran yang lebih tinggi, asap yang dihasilkannya lebih sedikit, bentuk dan ukuran briket seragam karena dibuat dengan alat pencetak, briket dapat tampil lebih menarik karena bentuk dan ukurannya dapat disesuaikan keinginan pembuat dan yang terakhir proses pembuatannya menggunakan bahan baku yang tidak menimbulkan masalah lingkungan. Selain itu dengan mengoptimalkan produksi briket dari sekam hanjeli ini dapat memberikan keuntungan dan meningkatkan nilai jual limbah sekam hanjeli.

Saat ini belum terdapat briket yang berasal dari sekam hanjeli, sehingga dalam penelitian ini dilakukan produksi briket sekam hanjeli. Briket tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat, untuk itu perlu dilakukannya produksi briket dengan proses pengarangan dan komposisi perekat terbaik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memproduksi briket sekam hanjeli dengan melakukan analisis karakteristik fisik dan kimia pada briket sekam hanjeli sebagai bahan bakar alternatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan 1 kontrol dan 4 kali ulangan. Perlakuan penelitian mengacu pada Patabang (2012) yang menggunakan sekam padi sebagai bahan briket dan tepung kanji sebagai bahan perekat. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

P₀ = kontrol (Arang tanpa perlakuan)

P₁ = perekat 8% dari jumlah arang

P₂ = perekat 10% dari jumlah arang

P₃ = perekat 15% dari jumlah arang

A. Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya lain kawat PVC, *furnace*, ayakan 60 mesh, desikator, timbangan analitik dan peralatan pengujian lainnya. Bahan baku yang digunakan adalah sekam hanjeli dengan variasi perekat tepung kanji (8%, 10%, 15%).

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi persiapan bahan baku, pengarangan secara terbuka dan pirolisis, penghalusan dan pengayakan, pencampuran bahan perekat, pencetakan, pengeringan dan penentuan karakteristik fisik dan kimia pada briket sekam hanjeli. Adapun prosedur penelitian dapat sebagai berikut:

1. Persiapan Bahan Baku

Pada tahapan ini yaitu menyiapkan bahan utama yang akan digunakan dalam proses pembuatan briket yaitu limbah sekam hanjeli. Bahan tersebut diambil langsung dari Desa Sukajadi Kecamatan Wado Kabupaten Sumedang.

2. Pengarangan

Bahan baku yang digunakan pada proses pengarangan adalah limbah sekam hanjeli yang telah dijemur. Pengarangan dilakukan menggunakan bantuan kawat PVC. dengan mecontoh cara pembuatan arang sekam padi menurut Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.

Pada pengamatan kedua menggunakan pengarangan dengan metode pirolisis atau pengarangan tanpa udara. Dimana proses tersebut menggunakan *furnace* sebagai media pengarangannya.

3. Penghalusan dan Pengayakan

Sekam yang telah menjadi arang selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blander dan diayak sehingga diperoleh serbuk arang dengan ukuran 60 mesh sesuai dengan SNI 01-6235-2000

4. Pencampuran perekat kanji

Perekat dibuat dengan cara melarutkan tepung kanji menggunakan air dengan rasio 1:10 melalui pemanasan di atas kompor hingga teksturnya mengental. Selanjutnya menimbang komposisi arang hasil ayakan dan tepung kanji dengan perbandingan 92%:8%, 90%:10% dan 85%:15%.

5. Pencetakan dan Pengeringan

Bahan campuran yang telah dibuat kemudian dicetak dengan menggunakan alat cetak briket hidrolik. Pencetak briket ini menghasilkan bentuk silinder dengan ukuran diameter 3 cm dan tinggi 3 cm. Briket yang telah terbentuk dikeringkan dibawah sinar

matahari selama 3 hari, karena setelah proses pencetakan, briket dalam keadaan basah sehingga kandungan airnya yang masih tinggi.

6. Penentuan Karakteristik Fisik Briket

a. Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor mengadopsi pengujian menurut SNI 01- 6235-2000 yakni dengan menggunakan alat bom kalorimeter. Nilai kalor dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$Hg \text{ (ca/gr)} = \frac{tw - l_1 - l_2 - l_3}{M}$$

Keterangan :

Hg = kalori per gram sampel

t = kenaikan temperatur pada *thermometer*

w = 2426 kalori/° C

l₁ = ml Natrium karbonat yang terpakai untuk titrasi

l₂ = 13,7 x 1,02 x berat sampel

l₃ = 2,3 x panjang fuse wire yang terbakar

m = berat sampel (g)

b. Densitas

Pengujian dilakukan menurut standar ASAE S269.4 DEC 96 menggunakan metode pengukuran langsung dengan alat jangka sorong.

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Massa briket (gr)}}{\text{Volume (Cm}^3\text{)}}$$

c. Laju Pembakaran

Proses pengujian laju pembakaran briket menggunakan persamaan berikut (Ryan, 2015):

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{\text{Massa briket (gr)}}{\text{Waktu pembakaran (s)}}$$

7. Penentuan Karakteristik Kimia

a. Kadar Air

Pengujian nilai kadar air dalam briket dilakukan sesuai SNI 06-3730-1995. Nilai kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_1}{X_2} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 = kehilangan bobot sampel dan cawan (gr)

W_2 = bobot sampel dan cawan (gr)

b. Kadar Abu

Pengujian nilai kadar abu dalam briket dilakukan sesuai SNI 06-3730-1995. Nilai kadar abu dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_1}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 = sisa pijar (gr)

W_2 = bobot sampel (gr)

c. Kadar Zat Mudah Menguap

Pengujian nilai kadar zat mudah menguap dalam briket dilakukan sesuai SNI 06-3730-1995. Nilai kadar zat mudah menguap dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Zat Mudah Menguap (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 = bobot sampel semula (gr)

W_2 = bobot sampel setelah dipanaskan 950°C (gr)

d. Kadar Karbon Terikat

Pengujian nilai kadar karbon terikat dalam briket dilakukan sesuai SNI 06-3730-1995. Nilai kadar karbon terikat dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Karbon Terikat} = 100 - (V + A) \%$$

Keterangan :

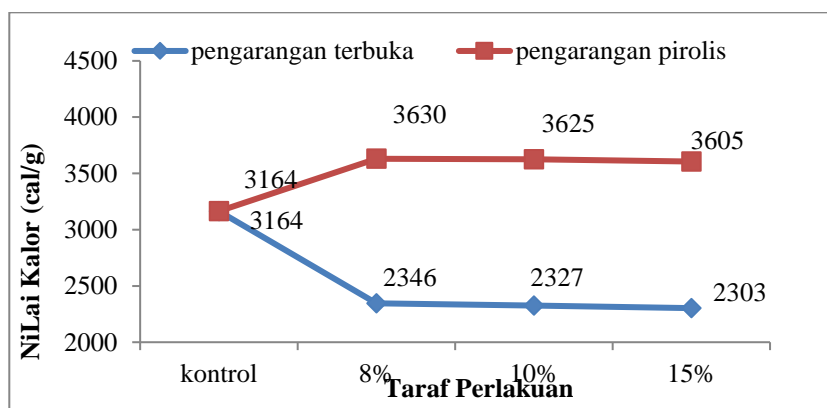
V = kadar zat menguap (%)

A = kadar abu (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Fisik Briket Sekam Hanjeli

A. Nilai Kalor



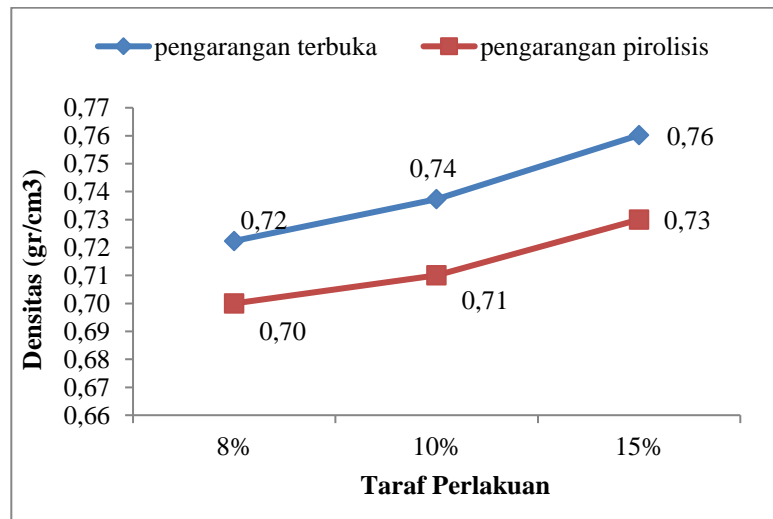
Gambar 1. Hasil Pengujian Nilai Kalor Briket Sekam Hanjeli

Berdasarkan Gambar 1 nilai kalor dari produk briket sekam hanjeli dengan pengarangn terbuka memiliki nilai tertinggi pada briket dengan perekat kanji 8% yaitu sebesar 2346 kal/gr, nilai kalor terendah pada briket dengan perekat 15% yaitu sebesar 2303 kal/gr, meski tidak terlalu besar perbedaan nilai kalornya, hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi perekat maka nilai kalor pun semakin kecil. Nilai kalor arang sekam sendiri memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan nilai kalor pada briket yaitu sebesar 3164 kal/gr.

Sedangkan produk briket sekam hanjeli dengan proses pengarangan pirolisis. Memiliki nilai kalor tertinggi pada briket dengan perekat 8% yaitu sebesar 3630 kal/g dan nilai kalor terendah pada briket dengan perekat 15% yaitu sebesar 3605 kal/g, sama halnya pada produk briket dengan proses pengarangan terbuka bahwa semakin tinggi perekat maka nilai kalor akan semakin kecil. Adanya perbandingan nilai kalor antara proses pengarangan terbuka dan pengarangan pirolisis dikarenakan pada pengarangan terbuka suhu dan waktu pengarangan tidak dikontrol berbeda dengan pengarangan pirolisis menggunakan *furnance*, suhu dan waktunya sudah disesuaikan, selain itu

menurut Faizal (2014) pengarangan secara konvensional ini memicu terjadinya reaksi oksidasi antara karbon dengan oksigen sehingga arang terbakar habis sampai menjadi abu yang tidak memiliki energi lagi.

B. Densitas

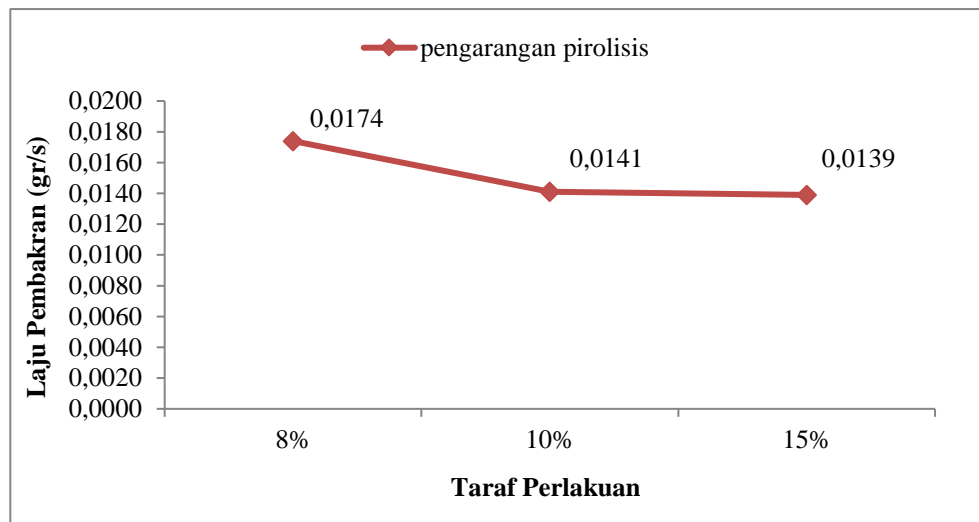


Gambar 2. Hasil Pengujian Densitas Briker Sekam Hanjeli

Berdasarkan Gambar 2 yang menunjukkan densitas rata-rata terendah pada briket sekam hanjeli pengarangan terbuka dengan perekat 8% yaitu sebesar 0,72 g/cm³ dan densitas rata-rata tertinggi sebesar 0,76 g/cm³ diperoleh pada komposisi perekat kanji 15%.

Sedangkan briket sekam hanjeli pengarangan terbuka dengan densitas rata-rata terendah sebesar 0,70 g/cm³ diperoleh pada briket arang dengan komposisi perekat kanji 8%, sedangkan densitas rata-rata tertinggi sebesar 0,73 g/cm³ diperoleh pada komposisi perekat kanji 15%, hasil pengujian tersebut dapat membuktikan bahwa semakin besar perekat yang digunakan maka semakin tinggi pula densitas pada produk briket.

C. Laju Pembakaran

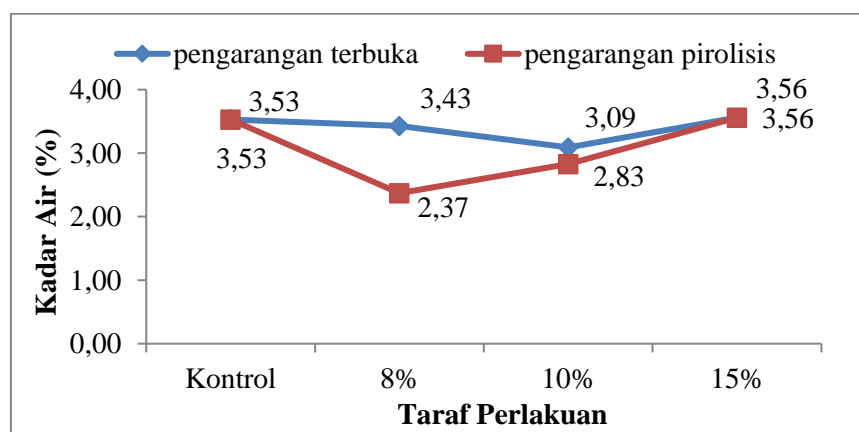


Gambar 3. Hasil Pengujian Laju Pembakaran Briket Sekam Hanjeli

Berdasarkan Gambar 3 laju pembakaran briket sekam hanjeli dapat dilihat bahwa briket dengan konsentrasi perekat 8% memiliki laju pembakaran tertinggi yaitu sebesar 0,0174 gr/s sedangkan laju pembakaran terendah terdapat pada briket dengan konsentrasi perekat 15% yaitu sebesar 0.0139 gr/s. Produk sekam hanjeli dengan pengarangan terbuka tidak bisa diukur laju pembakarannya, dikarenakan briket tersebut sulit untuk dinyalakan.

2. Karakteristik Kimia Briket Sekam Hanjeli

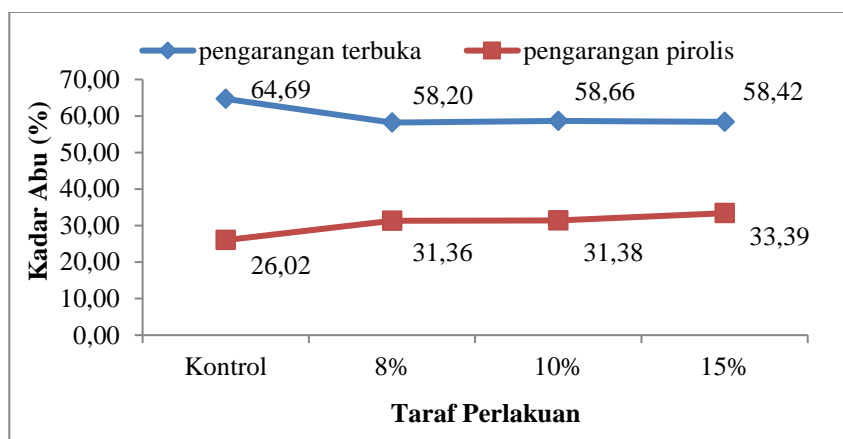
A. Kadar Air



Gambar 4. Hasil Pengujian Kadar Air Briket Sekam Hanjeli

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai kadar air yang tinggi diperoleh pada perlakuan briket dengan perekat kanji 15% dengan nilai kadar air sebesar 3,56% dan yang terendah diperoleh pada briket menggunakan perekat 10% dengan nilai kadar air sebesar 3,09%. Pada pengarangn metode pirolisis nilai kadar air pada briket tidak berbeda jauh dengan pengarangn terbuka. Nilai kadar air terendah yaitu pada briket dengan perekat 8% dimana nilai kadar airnya adalah sebesar 2.37% dan nilai kadar air tertinggi didapat pada briket dengan perekat 15% dimana nilai kadar airnya sebesar 3.56%, hal ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah perekat yang digunakan pada briket maka kadar air pada briket pun semakin besar.

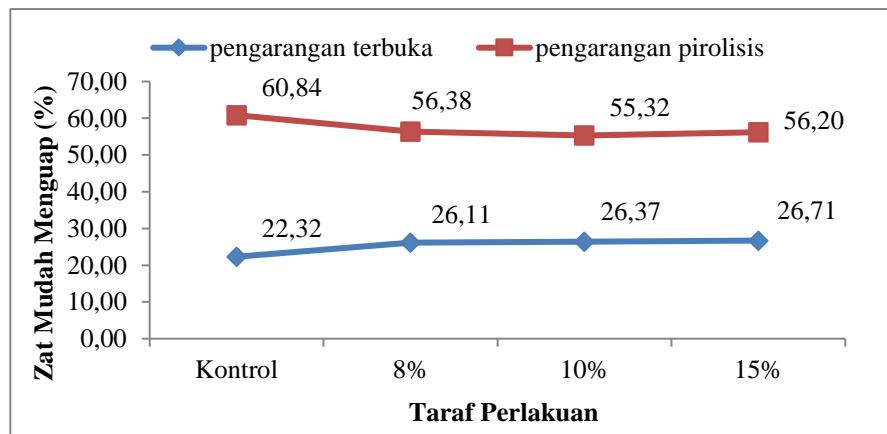
B. Kadar Abu



Gambar 5. Hasil Pengujian Kadar Abu Briket Sekam Hanjeli

Berdasarkan data penelitian pada Gambar 5 menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi pada produk briket sekam hanjeli ditunjukkan pada perlakuan ke 3 dengan perekat kanji 10% yaitu sebesar 58,66% dan yang terendah diperoleh pada perlakuan ke 2 dengan menggunakan perekat kanji 8% yaitu sebesar 58,20%. Produk briket sekam hanjeli pada proses pengarangn pirolisis memiliki kadar abu tertinggi pada briket dengan perekat kanji 15% yaitu sebesar 33,98%, sedangkan kadar abu terendah pada briket dengan perekat kanji 8% yaitu sebesar 31,36%, dapat dilihat bahwa semakin tinggi perekat kanji yang digunakan maka nilai kadar abu pada briket sekam hanjeli juga semakin tinggi, hal tersebut dikarenakan adanya penambahan abu dari perekat itu sendiri.

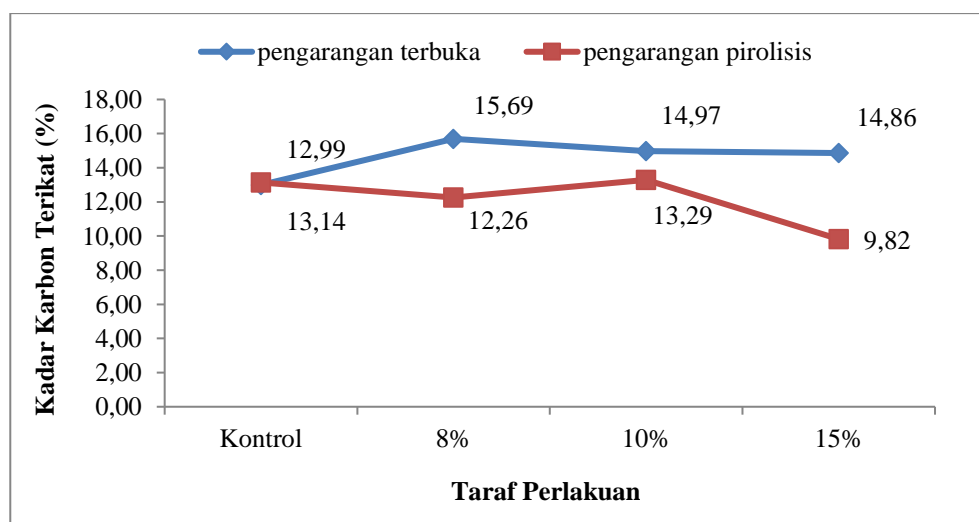
C. Kadar Zat Mudah Menguap



Gambar 6. Hasil Pengujian Kadar Zat Mudah Menguap

Berdasarkan Gambar 6 briket sekam hanjeli dengan zat mudah menguap terendah pada proses pengarangan terbuka yaitu pada briket dengan perekat 8% yang berkisar pada 26,11% dan kadar zat mudah menguap tertinggi pada briket dengan perekat 15% yaitu sebesar 26,71%. Kadar zat mudah menguap produk briket dengan pengarangan pirolisis memiliki nilai tertinggi pada briket dengan perlakuan 8% yaitu sebesar 56,38% dan kadar zat mudah menguap terendah pada briket dengan perekat 10% yaitu sebesar 55,32%.

D. Kadar Karbon Terikat



Gambar 7. Hasil Pengujian Kadar Karbon Terikat

Berdasarkan Gambar 7 dapat diketahui bahwa kadar karbon terikat pada produk briket sekam hanjeli dengan pengarangan terbuka memiliki nilai rata-rata berkisar antara 13%-16%. Nilai tertinggi kadar karbon terikat terdapat pada briket sekam hanjeli dengan perekat 8% yaitu sebesar 15,69% dan nilai terendah kadar karbon terikat pada briket perekat 15% yaitu sebesar 14,86%. Pada produk briket dengan pengarangan pirolisis kadar karbon terikat tertinggi pada briket dengan perlakuan perekat 10% yaitu sebesar 13,29% dan kadar karbon terendah pada briket dengan perekat 15% yaitu sebesar 9,82%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Produksi briket sekam hanjeli menggunakan dua metode pengarangan yang berbeda yaitu pengarangan terbuka dan pengarangan pirolisis.
2. Briket dengan pengarangan pirolisis dengan perekat 8% merupakan briket dengan perlakuan terbiak, dimana nilai densitas briket tersebut 0,70 gr/cm³, kadar air sebesar 2,37 %, kadar abu 31,36 %, kadar zat mudah menguap 56,38 %, kadar karbon terikat 12,26 %, nilai kalor 3630 kal/gr dan laju pembakaran 0,0174 gr/s

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Faizal, M., Andynapratiwi, I., & Putri, P. D. A. (2014). Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2).
- [2] Patabang, D. (2012). Karakteristik termal briket arang sekam padi dengan variasi bahan perekat. *Jurnal Mekanikal*, 3(2).
- [3] Ryan N, D. UJI VARIASI KADAR PEREKAT BRIKET ARANG SEKAM PADI.
- [4] Setiawan, A. I. (2007). Memanfaatkan Kotoran Ternak Solusi Masalah Lingkungan dan Pemanfaatan Energi Alternatif. *Jakarta: Penebar Swadaya*.