

Pengaruh Campuran Minyak Jelantah pada Briket Sampah Organik dan Serbuk Kayu Terhadap Laju Pembakaran

Tri sendi ka mahendra ¹⁾, Djoko Hari Praswanto ²⁾, Penulis Ketiga ³⁾

*^{1),2),3)}Teknik mesin , Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang
Email : mahendratrisendika46@gmail.com*

Abstrak. *Persediaan bahan bakar khususnya bahan bakar padat seperti batu bara saat ini semakin menipis dikarenakan banyaknya penggunaan batu bara untuk berbagai jenis kebutuhan di Indonesia. Batubara merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Di Indonesia khususnya limbah biomassa belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagai contoh sampah organik banyak ditemui dibuang sembarangan diberbagai tempat yang mengakibatkan kerusakan lingkungan dan sekitarnya. Sebagai upaya mengurangi limbah sampah organik dapat diolah menjadi bahan bakar padat contohnya briket. Briket merupakan bahan bakar alternatif yang menyerupai arang dan memiliki kerapatan serta nilai kalor yang lebih tinggi. Sampah Organik dan Serbuk kayu merupakan limbah pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia dan dapat diolah menjadi Briket. Penelitian ini mempelajari pengaruh variasi komposisi sampah organik dan serbuk kayu dengan campuran perekat tepung botani dan minyak jelantah melalui proses karbonisasi untuk mengetahui nilai kalor, kadar air dan laju pembakaran. Dari hasil penelitian didapat komposisi ideal sampah organik dan serbuk kayu dengan perekat tepung botani dan minyak jelantah yaitu dengan perbandingan 20 gr sampah organik dan 10 gr serbuk kayu dikarenakan memiliki nilai kalor yang cukup tinggi sebesar 6967.18928 kal/gr dan mengandung kadar air sebesar 6,26% dengan laju pembakaran 0,167gr/menit.*

Katakunci: *: sampah organik, serbuk kayu, minyak jelantah, briket, nilai kalor . .*

1. Pendahuluan

bahan bakar khususnya bahan bakar padat seperti batu bara saat ini semakin menipis dikarenakan banyaknya penggunaan batu bara untuk berbagai jenis kebutuhan di Indonesia. Batubara merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. batubara memiliki peranan penting dalam banyak hal. Salah satu kontribusi batubara adalah untuk kebutuhan energi dunia. peningkatan konsumsi batubara di dunia tidak terlepas dari pesatnya peningkatan permintaan terhadap batubara sebagai sumber energi. Saat ini persediaan cadangan bahan bakar batu bara di Indonesia mencapai 38,84 miliar ton yang tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Dengan diproduksi sekitaran 600 juta ton per tahun, maka dari itu ketersediaan batu bara akan bertahan sampai 65 tahun yang akan datang jika tidak ditemukan sumber energi terbarukan (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2021).

Limbah di Indonesia khususnya limbah biomassa belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagai contoh sampah organik banyak ditemui dibuang sembarangan diberbagai tempat yang mengakibatkan kerusakan lingkungan dan sekitarnya. Sebagai upaya mengurangi limbah sampah organik dapat diolah menjadi bahan bakar padat contohnya briket.

Briket merupakan bahan bakar alternatif yang menyerupai arang dan memiliki kerapatan serta nilai kalor yang lebih tinggi. Sebagai salah satu bentuk bahan bakar baru, briket merupakan bahan yang sederhana, maka dari itu Briket didefinisikan sebagai perubahan bentuk material yang pada awalnya berupa serbuk atau bubuk sekuran pasir menjadi material yang lebih besar dan mudah dalam penanganan atau penggunaannya. Briket yang kualitasnya baik adalah yang memiliki kadar karbon tinggi dan kadar abu rendah karena dengan kadar karbon tinggi maka energi yang dihasilkan juga tinggi (Satmoko 2013).

Briket terbuat dari arang dengan bentuk tertentu yang dibuat dengan teknik pengepresan dan menggunakan bahan perekat tertentu sebagai bahan pengeras. Biobriket merupakan bahan bakar briket yang dibuat dari arang biomassa hasil pertanian, baik berupa bagian yang memang sengaja dijadikan bahan baku briket maupun sisa atau limbah proses produksi atau pengolahan agroindustri. Biomassa hasil pertanian khususnya limbah agroindustri merupakan bahan yang seringkali dianggap kurang dimaksimalkan pemanfaatannya sehingga murah dan bahkan pada taraf tertentu merupakan sumber pencemaran bagi lingkungan. Dengan demikian pemanfaatannya akan berdampak positif, baik bagi bisnis maupun bagi kualitas lingkungan secara keseluruhan. Biobriket yang berkualitas mempunyai ciri

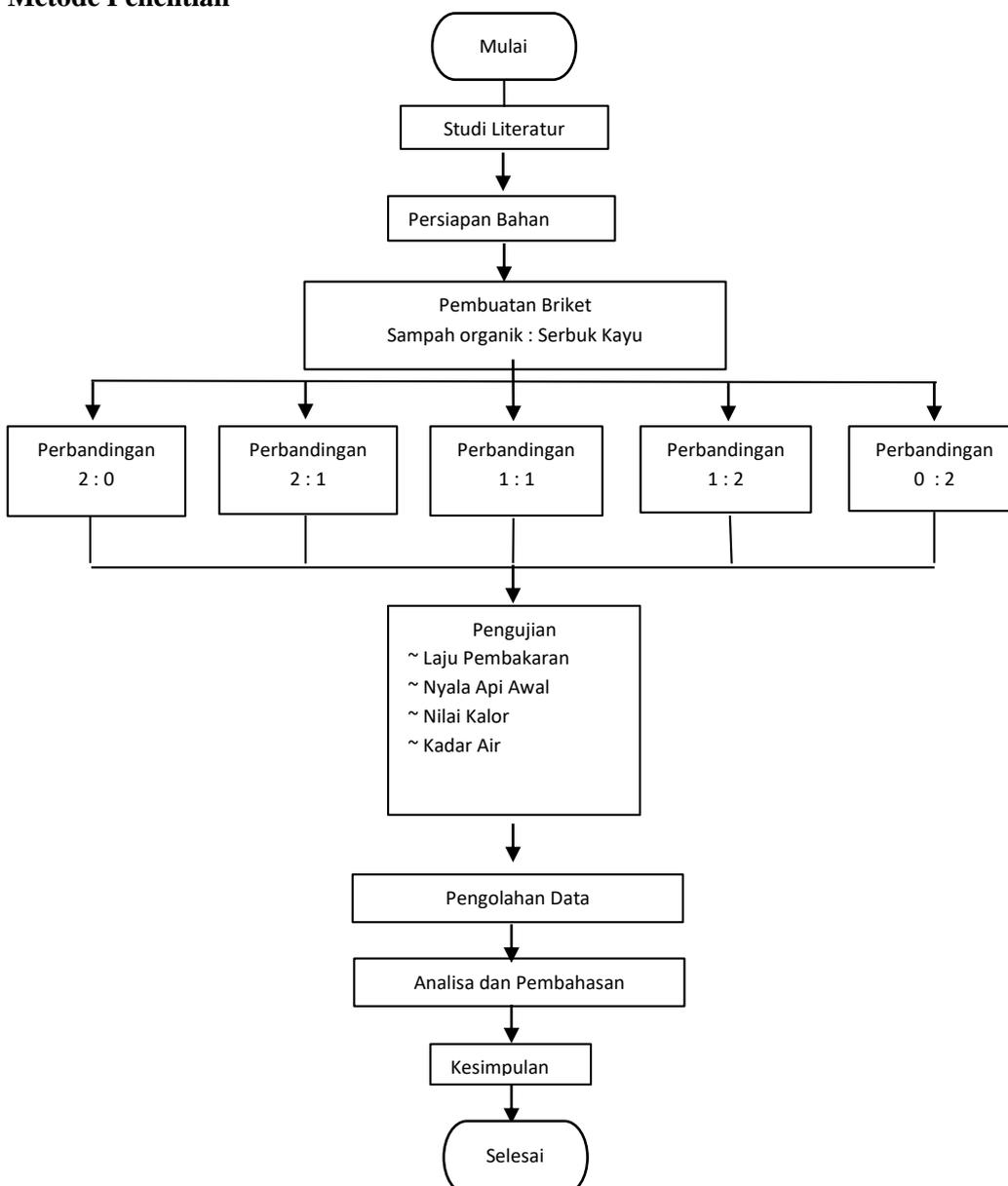
antara lain tekstur halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan (Billah, 2009). Salah satu bahan yang bisa dimanfaatkan untuk briket adalah sampah organik.

Sampah Organik adalah bahan yang sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik atau pemakai sebelumnya. Salah satu sampah organik adalah sayuran. Dengan meluapnya sampah di Indonesia yang belum dimanfaatkan secara optimal maka dari itu sampah organik juga masih bisa dikelola melalui prosedur baik dan benar salah satunya sebagai bahan bakar briket.

Selain itu limbah yang kurang dimanfaatkan yaitu serbuk kayu. Indonesia termasuk negara dengan industri kayu yang sangat tinggi dikarenakan hal ini berakibat menumpuknya limbah serbuk kayu, maka dari itu serbuk kayu merupakan limbah hasil industri yang kurang dimanfaatkan khususnya kayu sengon yang mempunyai kandungan selulosa yang cukup tinggi sebesar 41,17% oleh karena itu serbuk kayu sengon dapat dimanfaatkan, salah satunya sebagai bahan baku briket (Trisanti, 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Campuran Minyak Jelantah Pada Briket Sampah Organik Dan Serbuk Kayu Dengan komposisi variasi 2:0, 2:1, 1:1, 1:2, 0:2 Terhadap Laju Pembakaran. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk memanfaatkan sampah organik dan serbuk kayu menjadi bahan bakar briket dengan menambahkan campuran minyak jelantah, sehingga dapat dilakukan Analisa laju pembakaran dari briket tersebut.

Metode Penelitian



2. Pembahasan

Hasil penelitian briket dari sampah organik dan serbuk kayu dengan campuran perekat tepung botani dan minyak jelantah disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Hasil uji nilai kalor dan kadar air dan dilanjutkan dengan uji laju pembakaran. Nilai kalor dan kadar air mempengaruhi perbedaan yang cukup signifikan dari masing masing spesimen laju pembakaran.

2.1. Nilai kalor

Penetapan nilai kalor ini untuk mengetahui intensitas nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang. Nilai kalor menjadi parameter mutu kualitas briket arang dengan variasi campuran bahan Sampah Organik dan Serbuk Kayu 2:0, 2:1, 1:1, 1:2, 0:2 dengan campuran perekat sebanyak 7.5gr dan massa setiap spesimen yaitu 5 gram. Hasil pengujian dapat ditunjukkan didalam tabel.1.

$$HHV = [(T_{akhir} - T_{awal}) \times Standart\ benzoic] - \frac{(P_{awal\ kawat} - P_{sisa\ kawat}) \times 2.3}{massa\ bahan\ uji} \dots\dots\dots(2)$$

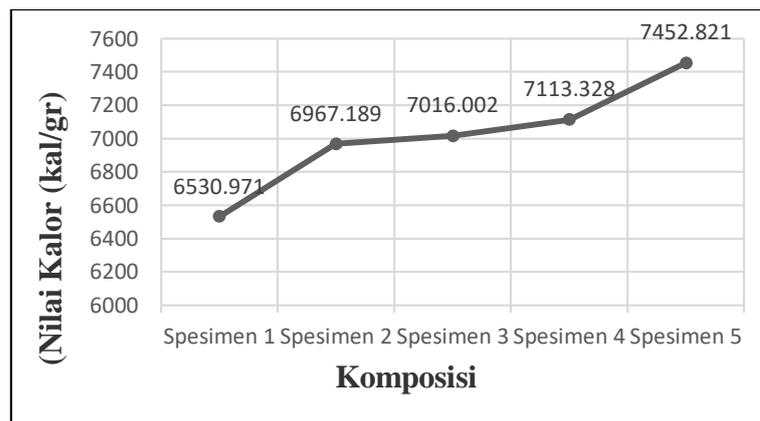
Dimana :

Nilai kalor abu = 10 kal/gr

Tabel 1. Hasil Pengujian Nilai kalor

No	Sayur (gram)	Serbuk kayu (gram)	Tepung Botani (gram)	Minyak jelantah (gram)	Nilai Kalor (kal/gram)
1	30	0	7,5	30	6530.97120
2	20	10	7,5	30	6967.18928
3	15	15	7,5	30	7016.00240
4	10	20	7,5	30	7113.32864
5	0	30	7,5	30	7452.82048

Dari tabel 1 didapatkan grafik pengaruh komposisi briket terhadap nilai kalor seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Nilai kalor

Berdasarkan Grafik Hubungan Variasi Komposisi briket Terhadap Nilai kalor diperoleh hasil uji nilai kalor terendah sebesar 6530,9712 kal/gr yaitu pada spesimen 1 dengan komposisi 2:0 sayur dan serbuk kayu, sedangkan nilai kalor tertinggi adalah sebesar 7452.82048 kal/gr yaitu pada spesimen 5 pada komposisi 0:2 sayur dan serbuk kayu. Nilai kalor pada spesimen 4 variasi komposisi 1:2 sayur dan serbuk kayu dengan nilai kalor 7113.32864 kal/gr. Pada spesimen 3 pada komposisi 1:1 sayur dan kayu dengan nilai kalor 7016.00240 kal/gr. Pada spesimen 2 dengan variasi komposisi 2:1 sayur dan serbuk kayu didapat nilai kalor sebanyak 6967.18928 kal/gr. Faktor yang mempengaruhi naik turunnya nilai kalor dari setiap spesimen adalah perbedaan jumlah campuran dari sampah organik dan serbuk kayu yang bervariasi.

Kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan, semakin rendah kadar air briket maka semakin tinggi nilai kalor dan laju pembakarannya. kandungan selulosa pada limbah sayuran adalah 13,11%, sedangkan serbuk kayu memiliki kandungan selulosa sebar 41,17% dapat dilihat.

2.2. Kadar air

Kadar air adalah jumlah air yang masih terdapat dalam biobriket setelah dilakukannya proses pengovenan, pengovenan dilakukan dengan waktu 20 menit pada temperatur sekitar 90°C sebelum pengujian untuk mengurangi kadar air yang ada pada briket. Besar kecilnya persentase kadar air berpengaruh pada nilai kalor yang ada pada briket. Data hasil pengujian nilai kadar air ini dilakukan menggunakan alat Moisture Meter dan hasil pengambilan data yang didapatkan seperti pada tabel di bawah ini :

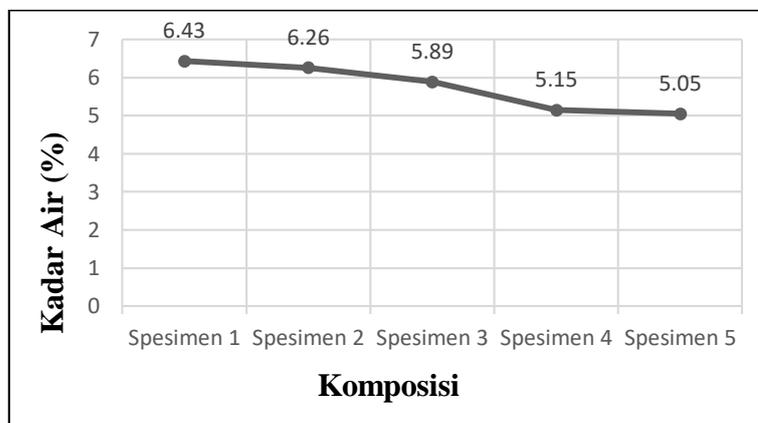
$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{((m1-m2))}{m1} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan : m1 = massa awal (gr)
 m2 = massa setelah kering (gr)

Tabel 2. Hasil Pengujian kadar air

No	Sayur (gram)	Serbuk kayu (gram)	Tepung Botani (gram)	Minyak jelantah (gram)	Nilai Kadar air (%)
1	30	0	7,5	30	6.43
2	20	10	7,5	30	6.26
3	15	15	7,5	30	5.89
4	10	20	7,5	30	5.15
5	0	30	7,5	30	5.05

Dari tabel 2 didapatkan grafik pengaruh komposisi briket terhadap kadar air seperti pada gambar 2.



Gambar 2 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap kadar air

Berdasarkan pada grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Kadar Air dapat dilihat dari hasil kadar air tertinggi sebesar 6,43% yang diperoleh dari spesimen 1 dengan variasi komposisi 20gr sayur dan serbuk kayu 10gr, 7,5% campuran perekat tepung botani dan 30gr minyak jelantah, sedangkan kadar air terendah pada spesimen 5 dengan variasi komposisi 0gr sayur, serbuk kayu 30gr, 7,5% campuran perekat tepun botani dan 30gr minyak jelanta dengan nilai kalor sebesar 5,05%

Pada spesimen 2 dengan variasi komposisi 30gr sayur, serbuk kayu 10gr, 7,5% gr campuran perekat tepung botani dan campuran minyak jelantah 30gr didapatkan kadar air sebesar 6,26%, kemudian pada spesimen 3 dengan variasi komposisi 15gr sayur, serbuk kayu 15gr, 7,5% campuran perekat tepung botani dan 30gr minyak jelanta dengan nilai kalor sebesar 5,89% kandungan kadar air. Pada spesimen 4 dengan variasi komposisi 10gr : 20gr campuran sayur dan serbuk kayu kadar air kembali mengalami penurunan dan merupakan komposisi dengan kadar air terendah yaitu 5,15%. faktor yang mempengaruhi kadar air yaitu sesuai dengan grafik yang diatas bahwa tingginya kadar air disebabkan jumlah pori pori yang lebih banyak.

2.3. Laju pembakaran

Pengujian laju pembakaran dilakukan secara manual dengan menggunakan alas plat besi, dimana laju pembakaran dari setiap spesimen dilihat mana yang paling cepat dan paling tahan lama waktu pembakaran. Pengujian laju pembakaran dilakukan secara manual menggunakan plat besi setebal 1mm dengan temperatur suhu plat 100°C seperti pada gambar 4.1.

$$\text{Laju pembakaran } \frac{a}{b} = \dots \text{ gr/menit} \dots (3)$$

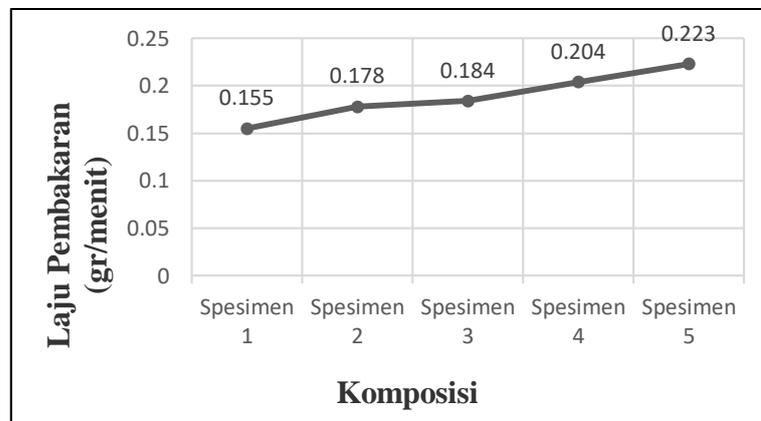
Keterangan : a = Massa Briket terbakar

b = Waktu Pembakaran

Tabel 3. Hasil Laju pembakaran

No	Sayur (gram)	Serbuk kayu (gram)	Tepung Botani (gram)	Minyak jelantah (gram)	Masa briket (gram)	Waktu pembakaran (m)	Laju pembakaran (gr/menit)
1	30	0	7,5	30	5	32.2	0.155
2	20	10	7,5	30	5	29.8	0.167
3	15	15	7,5	30	5	27.1	0.184
4	10	20	7,5	30	5	24.4	0.204
5	0	30	7,5	30	5	22.4	0.233

Dari tabel 3 didapatkan grafik pengaruh komposisi briket terhadap laju pembakaran seperti pada gambar 3.

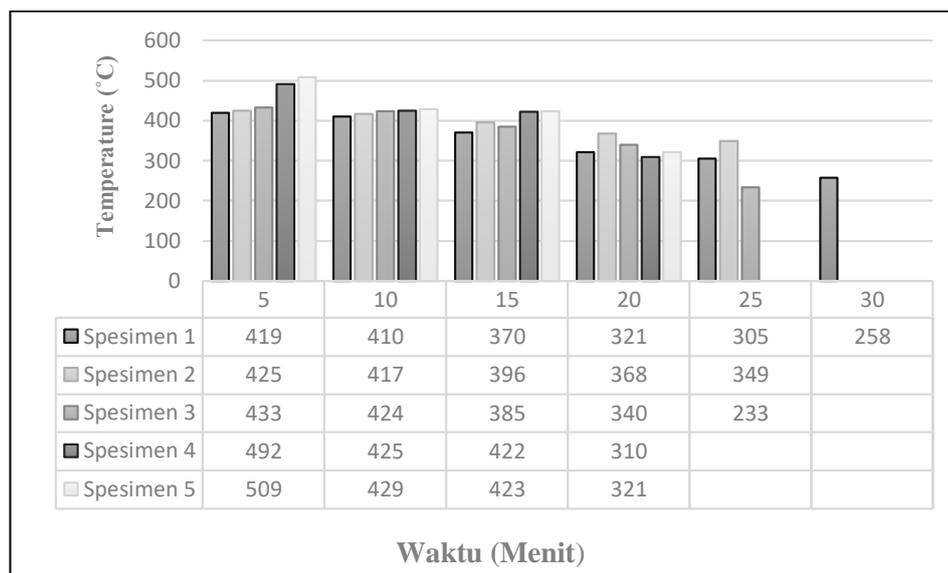


Gambar 3 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap laju pembakaran

Tabel 3. Hasil Laju pembakaran

No	Sayur (gram)	Serbuk kayu (gram)	Tepung Botani (gram)	Temperatur / menit (°C)					
				5	10	15	20	25	30
1	30	0	7,5	419	410	370	321	305	258
2	20	10	7,5	425	417	396	368	349	
3	15	15	7,5	433	424	385	340	233	
4	10	20	7,5	492	425	422	310		
5	0	30	7,5	509	429	423	321		

Dari tabel 4 didapatkan Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap laju pembakaran



Gambar 4 Hubungan Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap laju pembakaran

Berdasarkan grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Laju pembakaran dan Hubungan Temperatur Variasi Briket Terhadap waktu pembakaran didapatkan hasil uji yang menunjukkan laju pembakaran paling cepat yaitu pada spesimen 5 dengan variasi komposisi 0gr ; 20gr campuran sayur dan serbuk kayu dengan waktu laju pembakaran 0,223gr/menit, pada komposisi ini pembakaran briket memiliki estimasi waktu pembakaran selama 22,4 menit dengan temperatur nyala 509 °C, 429 °C, 423 °C, 321 per-5 menitnya, hal ini dikarenakan rendahnya kadar air yang terkandung pada spesimen ini sehingga mempengaruhi laju pembakaran briket briket, sedangkan laju pembakaran paling lama ada pada spesimen 1 dengan variasi komposisi sayur 0gr serbuk kayu 20gr dengan waktu laju pembakaran 0,155gr/menit dan 32,2 menit waktu pembakaran temperatur nyala yang dihasilkan lebih rendah dari spesimen 5 yaitu sekitar 419 °C, 410 °C, 370 °C, 321 °C, 305 °C, 258 °C per-5 menitnya dikarenakan rendahnya nilai kalor dan tingginya kadar air yang terkandung pada spesimen ini sehingga panas api dari pembakaran hanya menguapkan air dalam kandungan briket. Pada variasi ke-2 20gr sayur dan serbuk kayu 10gr, didapatkan hasil uji laju pembakaran selama 0,167gr/menit dan 29,8 menit waktu pembakaran dengan temperatur nyala 425 °C, 417 °C, 385 °C, 396 °C, 368, 349 °C, per-5 menit. Pada variasi ke-3 15gr sayur dan serbuk kayu 15gr, didapatkan hasil uji laju pembakaran selama 0,184gr/menit dan 27,1 menit waktu pembakaran dengan temperatur nyala 433 °C, 424 °C, 385 °C, 340 °C, 233 °C, per-5 menit, kemudian pada spesimen 4 dengan variasi komposisi 10gr : 20gr sayur dan serbuk kayu didapatkan laju pembakaran selama 0,204 gr/menit dan 24,4 m/s waktu pembakaran dengan temperatur nyala 492 °C, 425 °C, 422 °C, 310 °C, per-5 menitnya. Dilihat dari grafik Hubungan Temperatur Variasi briket terhadap laju pembakaran dan grafik hubungan temperatur variasi briket terhadap waktu pembakaran dapat disimpulkan kadar air dan kadar kalor sangat mempengaruhi laju pembakaran dan waktu pembakaran sebuah briket, karena semakin tingginya kadar air semakin pula rendah nilai kalor yang menyebabkan lambatnya laju pembakaran dan waktu pembakaran, Dapat disimpulkan kadar air dan kadar kalor sangat mempengaruhi laju pembakaran pada waktu pembakaran briket, karena semakin tinggi kadar air semakin pula rendahnya kadar kalor yang menyebabkan lambatnya laju pembakaran.

3. Simpulan

1. Campuran variasi komposisi terbaik adalah pada spesimen 2 dengan komposisi 20gram sampah organik dan 10 gram serbuk kayu, hal ini disebabkan pencampuran ampas kopi dan serbuk kayu dapat meningkatkan nilai kalor yaitu dengan nilai kalor sebesar 6967.18928kal/gr, didapatkan hasil uji laju pembakaran selama 0,167gr/menit dan 29,8 menit waktu pembakaran dengan temperatur nyala 425 °C, 417 °C, 385 °C, 396 °C, 368, 349 °C, per-5 menit.

Ucapan Terima Kasih

Bagian ini memberikan apresiasi kepada perorangan maupun organisasi yang memberikan bantuan kepada penulis. Ucapan terima kasih kepada pihak sponsor maupun dukungan finansial juga dituliskan di bagian ini.

Daftar Pustaka

- [1]. Roger E.Pedersen, 2003. *Game Design Foundation*. Wordware Publishing.
- [2]. Suyanto, 2011. *Artificial Intelligence Searching, Reasoning, Planning dan Learning*. Informatika, Bandung.
- [3]. Arif, Nursida, Febriana S.W, “Penggunaan Metode *Machine Learning* Untuk Pengenalan Pola Tutupan Lahan Pada Citra Satelit”, in Proc. Semnasteknomedia 2016, pp1.2-1, 6-7 Februari 2016.
- [4]. Borglet, C, 2003, Finding Association Rules with Apriori Algorithm, <http://www.fuzzy.cs.uniagdeburg.de/~borglet/apriori.pdf>, diakses tgl 23 Februari 2007.