

PENGARUH JENIS VARIASI PEREKAT PADA BRIKET DARI LIMBAH AMPAS KOPI

**Edwin Eka Crisdiantoro¹, Muhammad Prasanto Bimantio, S.T., M. Eng²,
Herawati Oktavianty, S.T., M.T³**

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta

²Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta

*E-mail penulis : bimantiomp@instiperjogja.ac.id

ABSTRACT

Bahan baku dari energi alternatif untuk menghadapi krisis energi salah satunya ampas kopi. Ampas kopi dapat diubah menjadi briket yang merupakan energi alternatif sebagai solusi dari krisis energi. Briket merupakan bahan bakar padat yang memiliki kandungan karbon, mempunyai nilai kalor yang tinggi dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemberian jenis perekat dan jumlah perekat sangat berpengaruh terhadap briket dan menentukan jenis perekat yang terbaik didalam membuat briket. Peneliti memilih arpus sebagai perekat dengan beberapa pertimbangan yaitu memiliki bentuk yang kokoh, tidak mudah hancur, jika dalam proses pembakaran yang dihasilkan relatif lama. Penelitian ini merupakan eksperimen dengan menggunakan Rangkain Blok Lengkap yang terdiri dari 2 faktor, dan dilakukan 2 kali pengulangan. Perekat yang digunakan adalah tepung kanji dan arpus. Persentase perekat yang digunakan adalah 12%, 16%, 20%. Parameter uji yang digunakan adalah uji kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya faktor A dari jenis perekat memberikan pengaruh terhadap uji kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran dan faktor B dari jumlah perekat memberikan pengaruh terhadap uji kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran. Pada uji kadar air, jenis perekat yang terbaik ada pada faktor A2B1 yang terdiri dari perekat arpus dengan jumlah perekat 12% yang memperoleh rerata sebesar 4,72%, pada uji kadar abu jenis perekat yang terbaik ada pada faktor A2B3 yang terdiri dari perekat arpus dengan jumlah perekat 20% yang memperoleh rerata sebesar 4,31%, pada uji nilai kalor yang terbaik ada pada faktor A2B1 yang terdiri dari jenis perekat arpus dengan jumlah persentase perekat 12% yang memperoleh rerata nilai kalor sebesar 6334,03 kal/gr, dan pada uji laju pembakaran yang terbaik ada pada faktor A2B3 yang terdiri dari perekat arpus dengan jumlah perekat 20% yang memperoleh rerata laju pembakaran sebesar 51,83 mg/detik.

Kata Kunci: Ampas Kopi, Briket, perekat, uji proximate, laju pembakaran

PENDAHULUAN

Meskipun bergantung pada energi fosil bukanlah pilihan terbaik karena energi tersebut sangat terbatas dan akan habis seiring berjalannya waktu, yang sering disebut energi tidak terbarukan, pemerintahan mulai menggerakkan program dan berdaya dalam memanfaatkan energi terbarukan. Salah satu sumber energi terbarukan yang bisa diandalkan adalah energi biomassa, yang menggunakan bahan bakar dari bahan organik atau limbah pertanian. Sebagai contoh, briket merupakan salah satu bentuk energi biomassa yang kaya karbon, memiliki kalori tinggi, dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Briket ini dapat dijadikan alternatif bagi batu bara sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap, yang pada akhirnya akan menghemat biaya bahan bakar untuk pembangkit listrik tersebut.

Indonesia, sebagai negara agraris yang melimpah hasil perkebunan, memiliki beragam jenis limbah biomassa yang berasal dari kelapa sawit, tebu, karet, kelapa, sekam padi, dan sampah kota. Total potensi limbah biomassa ini di seluruh wilayah Indonesia mencapai 31.654 Mwe. Selain itu, Indonesia juga menempati peringkat keempat sebagai negara penghasil kopi terbesar di dunia (Andasuryani, 2008). Tingginya konsumsi kopi di dalam negeri menunjukkan bahwa Indonesia bukan hanya sebagai negara penghasil kopi, tetapi juga sebagai konsumen yang signifikan. Namun limbah ampas kopi yang dibuang dapat menjadi masalah lingkungan karena mengandung bahan-bahan berbahaya seperti kafein, tanin, dan polifenol. Selain itu, degradasi limbah ampas kopi memerlukan konsumsi oksigen yang cukup besar (Muhammad Iqbal, *et al* 2018).

Penelitian yang dilakukan Diasmara (2020) dalam proses pembuatan briket dari limbah ampas kopi, nilai kalor memiliki peran yang sangat signifikan dalam menentukan kualitas briket. Semakin tinggi nilai kalor briket, maka semakin tinggi pula kualitas briket yang dihasilkan. (Suprpti & Ramlah, 2019). Menurut Sidiq (2017), menyatakan Jenis perekat dan komposisi perekat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai kalor yang dihasilkan dalam proses pembuatan briket arang. Hal ini disebabkan oleh perbedaan nilai karbon yang terikat pada setiap bahan baku, sehingga menyebabkan variasi nilai kalor bakar pada berbagai jenis briket arang.

Dalam proses pembuatan briket, perekat digunakan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Tepung kanji dan arpus dipilih sebagai perekat oleh para peneliti karena arpus memiliki beberapa keunggulan, seperti bentuk yang kokoh dan tahan lama saat proses pembakaran berlangsung, sehingga tidak mudah hancur (Haryanty, 2014). Adapun harapan dari penelitian ini yaitu dapat membentuk produk energi terbarukan yaitu briket dengan bahan baku limbah ampas kopi yang melimpah di Indonesia.

Tepung kanji terdiri dari komponen pati, yang terdiri dari dua jenis karbohidrat yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa memberikan sifat keras dan amilopektin memberikan sifat

lengket pada tepung kanji. Komposisi tepung kanji mengandung sekitar 28% amilosa dan 72% amilopektin, sehingga ketika dicampur dengan air, akan membentuk substansi yang mirip perekat. (Suharno, 2018).

Perekat dari arpus berbentuk padatan berwarna kuning kecoklatan dan komponen kimia utamanya terdiri dari asam organik alkil trisiklik tak jenuh, seperti asam abietat dan asam pimaric. Keunggulan perekat dari arpus terletak pada daya tahan briket yang kuat; meskipun tertekan dari tempat tinggi, briket tetap utuh. Selain itu, arpus sebagai perekat memiliki nilai kalor yang tinggi, sehingga mempermudah dalam proses pembakaran. (Mirnawati, 2012).

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat dihasilkan dari biomassa dengan kandungan karbon, memiliki nilai kalor yang tinggi, dan mampu mempertahankan nyala dalam jangka waktu yang lama. Susunan kimia briket meliputi unsur karbon, hidrogen, oksigen, serta komponen mineral non-organik (Nasruddin, 2011). Briket adalah gumpalan arang yang dibentuk dari bahan lunak dan kemudian diolah hingga mencapai bentuk tertentu yang lebih padat.

Dari penjelasan di atas, dapat dikatakan bahwa limbah biomassa merupakan sumber energi terbarukan. Limbah biomassa dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan karena menggunakan bahan baku dari limbah. Salah satu contohnya adalah limbah ampas kopi yang bisa dijadikan briket.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Kehutanan Institut Pertanian STIPER Yogyakarta dan Laboratorium Yandi Teknik Beran, RT.02 Canden, Jetis, Bantul. Pelaksanaan penelitian berlangsung dari 01 Mei hingga 31 Mei 2023.

Bahan dan Alat

Untuk pembuatan briket dari limbah ampas kopi, bahan baku diperoleh dari Cafe Lestari Corner, Jln Nangka 4, depan SMP 3 Depok. Sedangkan bahan tepung kanji dan arpus dibeli dan diperoleh di Pasar Stan.

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan briket dari limbah ampas kopi meliputi tungku listrik, cetakan briket, stopwatch, ayakan dengan ukuran 50 mesh, *hydraulic press*, timbangan digital, cawan, panci, pemanas, dan *Bomb Calorimeter*.

Rancangan Percobaan

Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rangkain Blok Lengkap dengan 2 faktor, faktor I yaitu jenis perekat, dan faktor II yaitu jumlah perekat yang digunakan. Selain itu, penelitian ini dilakukan dengan 2 kali pengulangan.

Faktor I : (A1)Tepung kanji, (A2) Arpus, dan (A3)Tepung kanji dan arpus

Faktor II : (B1) 12%, (B2) 16% dan (B3) 20%

Dalam percobaan ini, dilakukan kombinasi dari 2 faktor dengan 2 kali pengulangan, sehingga sehingga diperoleh $3 \times 3 \times 2 = 18$ satuan eksperimental

Metode Penelitian

Pembuatan Briket Dari Ampas Kopi

Pada tahap ini, limbah ampas kopi yang diperoleh dikeringkan di bawah sinar matahari. Proses pengeringan ini dilakukan selama 3 hari. Selama tahap ini, perekat berupa tepung kanji dan arpus juga telah disiapkan. Setelah itu, limbah ampas kopi yang telah dikeringkan akan dikarbonisasi pada suhu 600°C selama 6 jam. Setelah proses pembakaran selesai, hasil dari pembakaran tersebut dibiarkan pada suhu ruangan hingga dingin. Kemudian arang yang sudah dingin akan dihancurkan dan disaring dengan menggunakan ayakan berukuran 50 mesh. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan perekat yang akan digunakan, yaitu tepung kanji dengan jumlah variasi perekat 12%, 16%, dan 20%, serta perekat arpus dengan variasi 12%, 16%, dan 20%. Jumlah perekat yang digunakan pada perekat kanji dan arpus adalah 12%, 16%, dan 20% dari 25 gram ampas kopi hasil karbonisasi. Perekat awalnya dilarutkan dengan pelarut air, setelah itu dipanaskan hingga mengental menjadi pasta. Kemudian, hasil pirolisis yang telah diayak, sebanyak 25 gram, dicampurkan dengan masing-masing jumlah perekat yang berbeda. Untuk komposisi perekat 12%, dicampurkan dengan perekat 3 gram. Untuk komposisi perekat 16%, dicampurkan dengan perekat 4 gram. Dan untuk komposisi perekat 20%, dicampurkan dengan perekat 5 gram. Setelah kedua bahan tercampur, adonan briket dimasukkan ke dalam cetakan briket dan kemudian ditekan menggunakan *hydraulic press* dengan tekanan press sebesar 100 kg/m^2 . Proses pencetakan briket dilakukan untuk memberikan bentuk pada bahan briket, sehingga memudahkan dalam pemanfaatan, penanganan, dan penyimpanan. Setelah proses pencetakan selesai, briket dikeringkan menggunakan oven selama 5 jam dengan suhu 50°C , dan selanjutnya diamkan selama 1 hari pada suhu ruangan. Setelah itu, briket dianalisis untuk mengetahui nilai kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, nilai kalor, dan laju pembakaran.

Analisis Data

Briket dari limbah ampas kopi yang diperoleh selanjutnya akan dilakukan analisis proksimat, seperti kadar air (metode oven), kadar zat menguap (metode tanur listrik), kadar abu (metode tanur listrik), nilai kalor (metode *Bomb Calorimeter*), dan laju pembakaran (metode membakar briket).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia

Analisis proximate yang dilakukan pada briket dari limbah ampas kopi antara lain uji kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran. Percobaan ini dilakukan 2 kali pengulangan dengan menggunakan 9 sampel briket, kemudian dilanjutkan untuk dianalisis sesuai dengan metode tiap pengujiannya. Adapun rerata dari setiap hasil analisis briket dapat dilihat ditabel dibawah

Tabel 1. Rerata Analisis Kimia Keseluruhan Briket Dari Limbah Ampas Kopi

Perlakuan	Parameter					
	Kadar Air (%)	Kadar Zat Menguap (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbon Terikat (%)	Nilai Kalor (kal/gr)	Laju Pembakaran (mg/detik)
A1B1	5.76	15.46	5.86	72.92	6213.97	45.25
A2B1	4.72	15.80	4.82	74.67	6334.03	48.33
A3B1	5.37	15.68	5.48	73.48	6263.24	47.16
A1B2	6.50	18.67	5.57	69.26	5898.75	50.00
A2B2	5.48	19.37	4.59	70.57	6005.72	51.75
A3B2	5.85	18.98	5.16	70.02	5958.86	50.75
A1B3	7.27	21.90	5.09	65.75	5583.61	50.58
A2B3	6.48	22.61	4.31	66.60	5669.51	51.83
A3B3	6.82 ^x	22.49 ^x	5.14	66.04 ^x	5630.25	51.75

(Sumber : Data Primer, 2023)

Kadar Air (%)						
Sumber Keragaman	Db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	2,70	1,35	222,44 **	4.46	8.65
B	2	7,48	3,74	616,71 **	4.46	8.65
A x B	4	0,09	0,02	3,90 *	3.04	7.01
Blok	1	0,04	0,04			
Eror	8	0,05	0,01			
Total	17	10,3502	5,1509			
Kadar Zat Menguap (%)						
A	2	1.04	0.52	67.12 **	4.46	8.65
B	2	134.18	67.09	8622.22 **	4.46	8.65
A x B	4	0.14	0.04	4.58 *	3.04	7.01
Blok	1	0.04	0.04			
Eror	8	0.06	0.001			
Total	17	135,48	67,70			
Kadar Abu (%)						
A	2	2,8148	1,4074	36,7229**	4,46	8,65
B	2	0,8755	0,4378	11,4222**	4,46	8,65
A x B	4	0,1373	0,0343	0,8958 tn	3,84	7,01
Blok	1	0,0761	0,0761			
Eror	8	0,3066	0,0383			
Total	17	4,2103	1,9939			
Kadar Karbon Terikat (%)						
A	2	5,14	2,57	203,60**	4,46	8,65
B	2	171,39	85,66	6780,23**	4,46	8,65
A x B	4	0,52	0,13	10,28**	3,84	7,01
Blok	1	0,00	0,00			
Eror	8	0.10	0,01			
Total	17	177,15	88,41			
Nilai Kalor (kal/gr)						
A	2	32643,90	16321,95	20,96 **	4,46	8,65
B	2	1239001,85	619500,91	795,42 **	4,46	8,65

A x B	4	825,09	206,27	0,26 tn	3,84	7,01
Blok	1	815,95	815,95			
Eror	8	6230,57	778,82			
Total	17	1279517,36	637623,91			
Laju Pembakaran (mg/detik)						
A	2	12,62	6,31	6,39*	4,46	8,65
B	2	71,31	35,66	36,10**	4,46	8,65
A x B	4	2,10	0,53	0,53 tn	3,84	7,01
Blok	1	57,48	57,45			
Eror	8	7,90	0,99			
Total	17	151.39	100.93			

(Sumber : Data Anaka, 2023)

1. Kadar Air

Berdasarkan hasil uji Duncan yang tercantum dalam tabel di atas, faktor A memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air yang dihasilkan pada briket. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan pada jenis perekat yang digunakan. Perlakuan A1 memiliki rerata kadar air sebesar 6,51%, perlakuan A2 memiliki rerata kadar air sebesar 5,56%, dan perlakuan A3 memiliki rerata kadar air 6,01 %. Dapat diketahui bahwa hasil uji kadar air terendah terdapat pada rerata perlakuan A2 sedangkan pada perlakuan A1 memiliki rerata kadar air yang tertinggi. Jenis perekat tepung kanji memiliki rerata 6,51% kadar air tertinggi. Kenaikan hasil kadar air yang diperoleh disebabkan oleh jenis perekat yang digunakan.

Tepung kanji dan arpus juga dipengaruhi oleh penambahan air sebagai pelarut pada perekat. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Rifqi dan Siregar 2019) bahwa kandungan air dalam briket berasal dari jenis perekatnya sehingga jenis perekat sangat menentukan hasil kadar air pada briket. Pemanfaatan tepung kanji sebagai bahan perekat karena zat pati yang terdapat dalam bentuk karbohidrat pada umbi ketela, sehingga perekat dengan jenis tepung kanji mempunyai daya rekat yang tinggi dibandingkan dengan tepung-tepung jenis lain (Reza *et al*, 2020).

Arpus berbentuk padatan berwarna kuning kecoklatan dengan komponen kimia utamanya terdiri dari asam organik *alkyl tricyclic* tak jenuh yaitu asam abietat dan asam pimarat. Keunggulan perekat dari arpus terletak pada daya benturan briket yang kuat meskipun dijatuhkan dari tempat tinggi briket tetap utuh, selain sebagai perekat arpus mempunyai kalor yang tinggi sehingga mempermudah dalam pembakaran (Mirawati, 2012).

Berdasarkan hasil uji Duncan pada tabel di atas, diketahui bahwa faktor B (jumlah perekat) memiliki pengaruh yang sangat nyata, terhadap kadar air pada briket. Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan B1 memiliki rerata kadar air 5,28%, perlakuan B2 memiliki rerata 5,94% dan perlakuan B3 memperoleh rerata kadar air sebesar 6,86%, sehingga dapat diketahui bahwa perlakuan B1(jumlah persentase perekat) memperoleh rerata kadar air terendah, sementara rerata kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan B3. Kenaikan kadar air pada briket dipengaruhi oleh jumlah perekat yang digunakan, semakin banyak jumlah perekat yang digunakan, maka kadar air yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suprpti dan Ramlah (2019), menyatakan semakin tinggi persentase perekat yang digunakan dalam pembuatan briket maka kadar air juga semakin meningkat.

Terdapat interaksi antara kedua faktor A (jenis perekat) dan B (jumlah persentase perekat), hal ini disebabkan karena jenis perekat dan banyaknya perekat yang digunakan didalam pembuatan briket. Dari hasil penelitian ini kadar air terendah terdapat pada faktor A2B1 yang terdiri dari jenis perekat arpus dengan jumlah perekat 12%. Nilai interaksi tertinggi terdapat pada faktor A1B3 yang terdiri dari jenis perekat tepung kanji dengan jumlah perekat 20%. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa dari jenis perekat kanji terdapat kandungan amilopektin yang mana, pada kandungan ini banyak air yang terdapat didalam briket dan semakin banyaknya jumlah persentase perekat yang digunakan, maka kadar air yang terdapat didalam briket akan semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Kardianto (2009) yang menyatakan kadar air yang tinggi disebabkan oleh adanya penggunaan jumlah perekat yang banyak, sehingga kadar air yang diperoleh pada briket arang ampas kopi juga semakin tinggi. Pada penelitian ini jenis perekat yang digunakan sudah memenuhi SNI briket yaitu dibawah 8%. Sedangkan nilai rerata dari nilai kadar air yang terbaik diperoleh pada faktor A2B1.

2. Kadar Zat Menguap (Volatile)

Berdasarkan hasil uji Duncan yang tercantum dalam tabel A di atas, dapat diketahui bahwa faktor A (jenis perekat) memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar zat menguap yang dihasilkan dari limbah ampas kopi didalam pembuatan briket. Pada tabel diatas, perlakuan A1 memperoleh rerata kadar zat menguap sebesar 18,68%, perlakuan A2 memperoleh rerata 19,26%, dan perlakuan A3 memperoleh rerata 19,05%. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa rerata kadar zat menguap terendah ditemukan pada perlakuan A1 sebesar 18,68%, sedangkan rerata kadar zat menguap tertinggi terdapat pada perlakuan A2 sebesar 19,26%. Jenis perekat arpus memiliki rerata tertinggi dari kadar zat menguap pada briket. Perekat arpus memiliki kadar uap yang berkualitas baik. Hal ini dikarenakan jenis perekat arpus mengandung hidrokarbon

sehingga, daya uap yang terdapat pada briket akan semakin semakin tinggi (Selpiana *et al*, 2016).

Berdasarkan hasil uji Duncan pada tabel B diatas, terlihat bahwa faktor B memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar zat menguap pada briket. Dilihat bahwa perlakuan B1 memperoleh rerata kadar zat menguap sebesar 15,65 %, perlakuan B2 memperoleh rerata kadar zat menguap sebesar 19,01%, dan perlakuan B3 memperoleh rerata 22,33 %, sehingga dapat disimpulkan rerata kadar zat menguap terendah terjadi pada perlakuan B1 yang memperoleh rerata kadar zat menguap sebesar 15,65%, sementara rerata kadar zat menguap tertinggi terdapat pada perlakuan B3 sebesar 22,33%. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah perekat yang digunakan dalam pembuatan briket, maka zat volatil atau kadar zat menguap yang terkandung dalam briket juga akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arifah (2017) menyatakan Setiap penambahan persentase arang tempurung kelapa terhadap briket arang, maka akan menaikkan nilai kadar zat menguap pada briket. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Iskandar (2019) semakin bertambahnya jumlah perekat pada briket, maka akan semakin besar pula kadar zat menguap yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan zat-zat menguap yang terdapat pada perekat kanji dan arang pada briket dari ampas kopi.

Terdapat interaksi antara kedua faktor A (jenis perekat) dan B (jumlah persentase perekat), hal ini disebabkan karena jenis perekat dan banyaknya jumlah perekat yang digunakan didalam pembuatan briket. Dari hasil penelitian ini interaksi kadar zat menguap terendah terdapat pada faktor A1B1 yang terdiri dari jenis perekat tepung kanji dan jumlah perekat yang digunakan 12% perekat. Sedangkan nilai interaksi tertinggi terdapat pada faktor A2B3 yang terdiri dari jenis perekat arpus dan jumlah perekat yang digunakan adalah 20%. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa dari jenis perekat dan semakin banyak jumlah persentase perekat yang digunakan, maka semakin tinggi juga kadar zat menguap yang diperoleh, dari hasil penelitian ini rerata dari kadar zat menguap yang diperoleh tidak memenuhi SNI briket yaitu dibawah 15%. Hal itu terjadi karena jumlah perekat yang digunakan terlalu tinggi didalam pembuatan briket dari ampas kopi. Briket menggunakan bahan perekat kanji relatif lebih baik pada kadar perekat 4%, 5%, dan 6%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Iskandar (2019) semakin bertambahnya perekat, maka kadar zat menguap yang diperoleh akan semakin besar pula.

3. Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji Duncan yang tercantum dalam tabel A di atas, dapat diketahui bahwa faktor A memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan pada briket. Hasil uji diatas menunjukkan bahwa rerata kadar abu pada

perlakuan A1 sebesar 5,51%, A2 sebesar 4,57% dan A3 sebesar 5,09%. Dan pada hasil diatas rerata kadar abu yang terendah diperoleh pada perlakuan A2 sebesar 4,57% sedangkan rerata kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan A1 sebesar 5,51. Dari jenis perekat, rerata kadar abu tertinggi diperoleh pada perekat tepung kanji. Hal ini sejalan dengan pendapat Iskandar (2019) tingginya kadar abu dipengaruhi oleh tingginya air sebagai bahan pelarut yang digunakan pada saat pencampuran perekat.

Berdasarkan hasil uji Duncan pada tabel B di atas, terlihat bahwa faktor B memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar zat abu pada briket. Dari tabel diatas menunjukkan bahwa rerata kadar abu pada perlakuan B1 sebesar 5,39%, B2 sebesar 5,10%, dan 4,68%., sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor B pada rerata kadar abu terendah terjadi pada perlakuan B3 sebesar 4,68%, sementara rerata kadar zat menguap tertinggi terdapat pada perlakuan B1 sebesar 5,38%. Hal ini terjadi dikarenakan semakin banyaknya perekat yang digunakan, maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin rendah. Menurut Andasuryani (2008) rendahnya kadar abu dalam briket arang, dipengaruhi oleh tingginya kandungan air yang digunakan sebagai campuran pada perekat.

Tidak terdapat interaksi antara kedua faktor A (jenis perekat) dan B (jumlah persentase perekat). Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan, pada jenis perekat dan jumlah perekat yang digunakan semakin tinggi, maka rerata kadar abu yang diperoleh akan semakin rendah, hal ini sependapat dengan (Arifah, 2017) yang menyatakan nilai kadar abu menurun seiring dengan penambahan komposisi arang ampas kopi, hal ini terjadi karena kandungan silika arang ampas kopi lebih rendah dan pengaruhnya sangat nyata. Dari penelitian ini, kadar abu yang diperoleh sudah memenuhi SNI briket yaitu dibawah 8%. Sedangkan nilai rerata dari kadar abu yang terbaik diperoleh pada faktor A2B3.

4. Kadar Karbon Terikat

Hasil uji Duncan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa faktor A berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbon terikat pada briket yang dihasilkan. Dari hasil analisis yang dilakukan bahwa rerata kadar karbon terikat pada perlakuan A1 sebesar 69,31 %, pada perlakuan A2 sebesar 70,61%, dan pada perlakuan A3 sebesar 69,85%. Dari tabel diatas rerata kadar karbon terikat terendah terdapat pada perlakuan A1 sebesar 69,31%, sedangkan rerata kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada perlakuan A2 sebesar 70,61%. Jenis perekat arpus memiliki rerata karbon terikat yang lebih tinggi dengan perekat kanji. Hal ini terjadi karena kandungan amilosa pada bahan perekat juga mempengaruhi kadar karbon terikat dalam briket, semakin tinggi kandungan amilosa

yang ada pada bahan perekat menyebabkan kadar karbon terikat semakin rendah. (Widarti, 2016). Kadar amilosa tepung kanji berkisaran sekitar 12,28% sampai 27,38%.

Selain itu, berdasarkan hasil uji Duncan pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa faktor B, yaitu jumlah persentase perekat, juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbon terikat pada briket. Hasil uji menunjukkan bahwa rerata kadar karbon terikat pada kode perlakuan B1 memperoleh rerata kadar karbon terikat 73,69%, pada perlakuan B2 memperoleh rerata sebesar 69,95%, dan pada perlakuan B3 sebesar 66,13%. Dari data diatas rerata terendah diperoleh pada perlakuan B3 sebesar 65,89%, sedangkan rerata kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada perlakuan B1 sebesar 73,69%. Penambahan jumlah perekat dengan jumlah persentase yang lebih tinggi akan menghasilkan kadar karbon terikat lebih rendah (Andasuryani, 2008).

Terdapat interaksi antara kedua faktor A (jenis perekat) dan B (jumlah persentase perekat), hal ini disebabkan karena jenis perekat dan banyaknya jumlah perekat yang digunakan pada briket. Dari hasil penelitian ini interaksi dari kadar abu terendah terdapat pada faktor A1B3 yang terdiri dari jenis perekat tepung kanji dengan jumlah persentase perekat 20%, sedangkan interaksi tertinggi terdapat pada faktor A2B1 yang terdiri dari jenis perekat tepung kanji dan jumlah perekat yang digunakan adalah 12%. Dari penelitian ini rerata dari kadar zat karbon terikat yang diperoleh sudah memenuhi SNI briket yaitu dibawah 77%. Sedangkan nilai rerata dari kadar karbon terikat yang terbaik diperoleh pada faktor A2B1.

5. Nilai Kalor

Hasil uji Duncan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa faktor A, memiliki pengaruh sangat nyata pada briket yang dihasilkan. Hasil uji menunjukkan bahwa rerata nilai kalor briket pada perlakuan A1 memperoleh rerata 5898,77 kal/gr, pada perlakuan A2 sebesar 6003,09 kal/gr, dan A3 sebesar 5950,78 kal/gr. Dan dari data diatas perlakuan terendah diperoleh pada A1 sebesar 5898,77 kal/gr, sedangkan rerata tertinggi terdapat pada perlakuan A2 sebesar 6003,09 kal/gr. Nilai kalor ini dipengaruhi oleh adanya kadar air yang terdapat didalam briket, nilai kalor yang tinggi diperoleh diperoleh dari jenis perekat dan jumlah perekat yang rendah akan kadar airnya, arpus adalah perekat yang rendah akan kadar airnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Hutagalung (2017) Rendahnya nilai kalor ini dikarena adanya kadar air yang dimiliki oleh briket arang ini tergolong tinggi, kadar air yang tinggi pada briket arang dapat menurunkan mutu briket karena dapat menyebabkan nilai kalor menjadi sangat rendah.

Selain itu, berdasarkan hasil uji Duncan pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa faktor B, yaitu jumlah persentase perekat, juga berpengaruh sangat nyata pada briket. Pada rerata nilai kalor briket pada perlakuan B1 memperoleh rerata nilai kalor sebesar 6270,41 kal/gr, pada perlakuan B2 sebesar 5954,44 kal/gr, dan pada perlakuan B3

memperoleh rerata sebesar 5627,79 kal/gr. Dapat dilihat bahwa nilai kalor terendah diperoleh pada perlakuan B3 sebesar 5627,79 kal/gr, sedangkan rerata nilai kalor yang tertinggi terdapat pada perlakuan B1 sebesar 6270,41 kal/gr. Nilai kalor berkaitan dengan kadar air, yang dimana kadar air tinggi akan memperoleh nilai kalor yang rendah. Hal ini sependapat dengan Elfiano (2014). Penambahan perekat menyebabkan penurunan nilai kalor karena perekat memiliki sifat termoplastik dan sulit terbakar serta mengandung banyak air.

Tidak terdapat interaksi antara kedua faktor A (jenis perekat) dan faktor B (jumlah persentase perekat). Hasil penelitian ini rerata dari nilai kalor yang diperoleh sudah memenuhi SNI briket yaitu diatas 5000 kal/gr. Sedangkan nilai rerata dari nilai kalor yang terbaik diperoleh pada faktor A2B1.

6. Laju Pembakaran

Hasil uji Duncan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa faktor A, sangat berpengaruh nyata. Pada tabel diatas, perlakuan A1 memperoleh rerata laju pembakaran sebesar 48,61 mg/detik, perlakuan A2 sebesar 50,64 mg/detik, dan pada perlakuan 49,89 mg/detik. Dari tabel diatas menunjukkan bahwa rerata nilai laju pembakaran yang terendah diperoleh perlakuan A1 sebesar 48,61 mg/detik, sedangkan rerata tertinggi dari laju pembakaran terdapat pada perlakuan A2 sebesar 50,64 mg/detik. Dari data diatas, dapat kita simpulkan bahwa laju pembakaran yang paling tinggi diperoleh pada jenis perekat arpus. Hal ini disebabkan karena jenis perekat arpus mengandung hidrokarbon dan tidak bersifat thermoplastik yang membuat briket sulit terbakar seperti perekat yang digunakan pada umumnya (Selpiana, *et al* 2016).

Selain itu, berdasarkan hasil uji Duncan pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa faktor B, yaitu jumlah persentase perekat, juga berpengaruh pada briket. Hasil analisis laju pembakaran menunjukkan, bahwa pada perlakuan B menunjukkan bahwa rerata nilai laju pembakaran dengan kode B1 sebesar 46,91 mg/detik, B2 sebesar 50,83 mg/detik, dan perlakuan B3 sebesar 51,16 mg/detik. Rerata dari laju pembakaran terendah diperoleh pada perlakuan B1 sebesar 46,91 mg/detik, sedangkan yang tertinggi terdapat pada perlakuan B3 sebesar 51,16 mg/detik. Dari tabel diatas, perlakuan B3 memiliki rerata laju pembakaran yang lebih tinggi, hal itu terjadi karena semakin banyaknya jumlah perekat yang digunakan, maka akan memperoleh laju pembakaran yang tinggi (Handayani dan Suryaningsih, 2019).

Dari data diatas dapat disimpulkan, bahwa laju pembakaran terendah diperoleh pada faktor A1B1, sedangkan laju pembakaran yang tertinggi diperoleh pada faktor A2B3, dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi perekat yang digunakan, maka laju pembakaran yang dihasilkan semakin tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor A (jenis perekat) yang digunakan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap uji kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran.

Penambahan jumlah perekat pada faktor B yang digunakan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap uji kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, karbon terikat, nilai kalor dan laju pembakaran. Dan jenis perekat yang terbaik didalam membuat briket pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan A2 yang terdiri dari jenis perekat arpus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membantu penulis dari segi material dan selalu mengarahkan saya, menegur saya, sehingga sampai saat ini penulis dapat menyelesaikan dalam penulisan peper.

DAFTAR PUSTAKA

- Andasuryani. 2008. "Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa Renny Eka Putri Dan Andasuryani."
- Arifah, Rena. 2017. "Keberadaan karbon terikat dalam briket arang dipengaruhi oleh kadar abu dan kadar zat yang menguap." *Wahana Inovasi* 6(2):1–13.
- Diasmara, Gilang. 2020. "Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi Menjadi Bahan Komposit Sebagai Bahan Dasar Alternatif Pembuatan Produk Dompot Utilization of Coffee Ampas Waste Into Composite Materials As a Basic Alternative Production of Wallet Products." 1(April):175–86.
- Elfiano, Eddy, Purwo Subekti, dan Ahmad Sadil. 2014. "Analisa Proksimat dan Nilai Kalor pada Briket Bioarang Limbah Ampas Tebu dan Arang Kayu." *Jurnal APTEK* 6(1):57–64.
- Handayani, Riska Tri, dan Sri Suryaningsih. 2019. "Pengaruh Suhu Karbonisasi Dan Variasi Kecepatan Udara Terhadap Laju Pembakaran Briket Campuran Sekam Padi Dan Tongkol Jagung." *Wahana Fisika* 4(2):98–103. doi: 10.17509/wafi.v4i2.15582.
- Haryanty, Eva. 2014. "Pengaruh Perekat Arpus Off Grade Pada Campuran Briket imbah Kulit Pisang dan sekam Padi Terhadap Kualitas Briket." 1–5.
- Hutagalung. 2017. "Pembuatan Briket Arang dengan Memanfaatkan Limbah dari Tempurung Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) dan Tempurung Biji Kemiri (*Aleurites molucana* L. Willd.)." *Prosiding Seminar Nasional Kimia* (ISBN 978-602-50942-0-0):164–69.
- Iskandar. 2019. "Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu Sni." *Jurnal Ilmiah Momentum* 15(2). doi: 10.36499/jim.v15i2.3073.
- Kardianto, P. 2009. "Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat terhadap Karakteristik Arang Briket Batang Jagung. Skripsi." *Universitas Negeri Semarang. Semarang* 1–12.
- Muhammad Iqbal, et al. 2018. "Pengaruh Ampas Kopi Sebagai Pupuk Organik Dan Dosis Dolomit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre – Nursery." 3(2):1–10.
- Nasruddin. 2011. "Karakteristik Briket Dari Tongkol Jagung Dengan Perekat Tetes Tebu Dan Kanji Characteristics Of Corncob Briquette With Molasses And Starch As Binder Nasruddin (1) dan Risman Affandy (2)." *Jurnal Dinamika Penelitian Industri* 22(2):11.
- Reza, Veni, dan Snapp. 2020. "Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*." *Bussiness Law binus* 7(2):33–48.

- Rifqi, M., dan Siregar. 2019. "Pengaruh Jenis Perekat pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar." *Jurnal Umj* 04:1–10.
- Selpiana, Maman Setiawan, dan Ilham Rahmana. 2016. "Pengaruh Rasio Perekat Damar Dan Ukuran Serbuk." *Prosiding Seminar Nasional AVoER 8* 635–44.
- Sidiq, Muhamad Hasan. 2017. "Karakteristik Briket Arang Dari Tempurung Kelapa (*Cocos Nucifera* .) Dan Ulin (*Eusideroxylon Zwageri* .) Muhamad Hasan Sidiq." *Fakultas Kehutanan, Ipb*.
- Suharno. 2018. "Pemanfaatan Abu Sekam Padi Terhadap Paving Block." 4(1):1–23.
- Suprpti, dan Sitti Ramlah. 2019. "Pemanfaatan Kulit Buah Kakao untuk Briket Arang." *Biopropal Industri* 4(2):65–72.
- Widarti, Et. al. 2016. "Penggunaan Tongkol Jagung Akan Meningkatkan Nilai Kalor Pada Briket." *Jurnal Integrasi Proses* 6(1):16–21.