

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen melalui pendekatan secara kuantitatif. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel briket dengan bahan dasar batang ubi dengan perekat lateks. Briket yang baik harus memenuhi standar yang telah ditentukan agar dapat dipakai sesuai dengan keperluannya. Dan untuk mengetahuinya masing-masing sampel dilakukan enam pengujian yaitu pengujian kadar air, pengujian kadar abu, densitas, nilai kalor, zat mudah menguap dan laju pembakaran. Pengukuran-pengukuran tersebut bertujuan untuk mengetahui hubungan karakteristik sifat fisis dengan komposisi bahan.

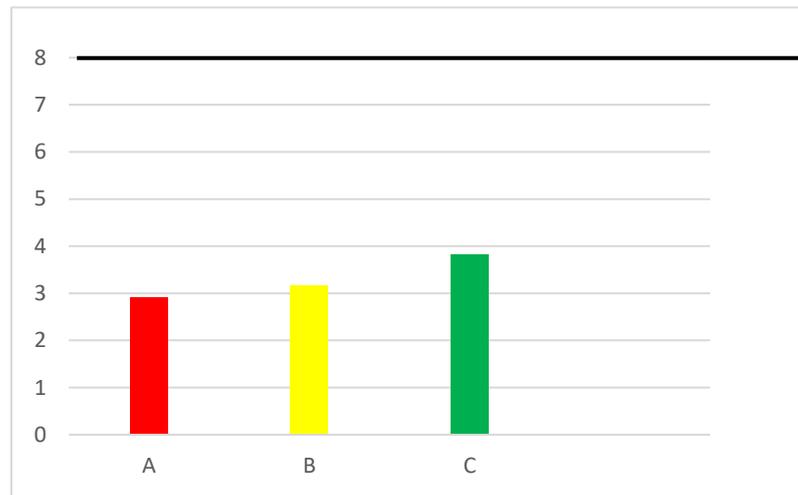
4.1. Kadar Air

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran kadar air dari briket batang ubi seperti tercantum pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kadar Air Briket Bioarang

Sampel	Kode Sampel	Nilai	Nilai Rata-rata	SNI 01-6235-2000
		Kadar Air (%)	Kadar Air (%)	
A	A1	2,66	2,90	≤ 8
	A2	2,81		
	A3	3,23		
B	B1	2,49	3,16	
	B2	3,11		
	B3	3,89		
C	C1	3,37	3,82	
	C2	3,75		
	C3	4,33		

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh hasil pengukuran nilai rata-rata kadar air pada briket bioarang sampel A, B, dan C masing-masing secara berurutan yaitu 2,90%, 3,16%, 3,82% dan telah memenuhi SNI 01-6235-2000.



Gambar 4.1 Grafik kadar Air briket arang

Berdasarkan Gambar 4.1 kadar air briket bioarang batang ubi sekitar 2,90% sampai 3,82%. Berdasarkan data hasil uji yang dilakukan, diperoleh kadar air semua briket bioarang batang ubi sudah memenuhi SNI 01-6235-2000 yaitu dibawah 8%, jenis perekat dan persentase perekat memberi pengaruh yang berarti terhadap kadar air yang terkandung dalam briket. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan Sulistyningkarti (2017), bahwa pada penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang, selain itu penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi pula sehingga pori-pori briket akan semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap didalam pori sukar menguap.

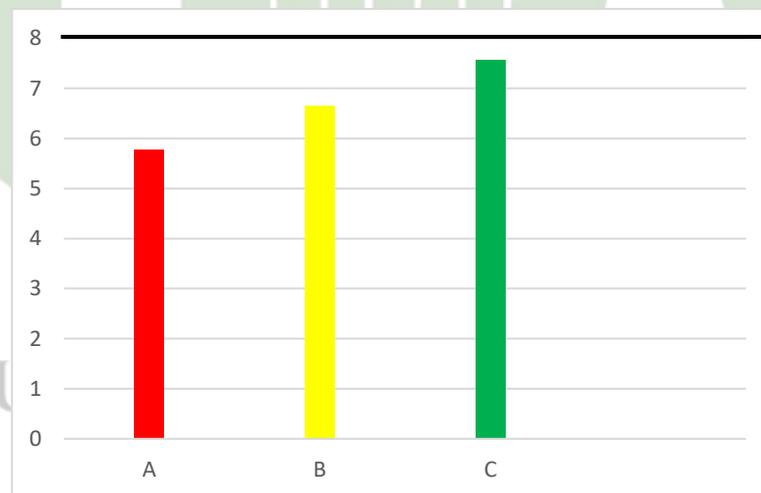
4.2. Kadar Abu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran kadar abu dari briket batang ubi seperti tercantum pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kadar Abu Briket Bioarang

Sampel	Kode Sampel	Nilai Kadar Abu (%)	Nilai Rata-rata Kadar Abu (%)	SNI 01-6235-2000 (%)
A	A1	5,51	5,77	≤ 8
	A2	5,80		
	A3	6,01		
B	B1	6,22	6,65	
	B2	6,71		
	B3	6,96		
C	C1	7,11	7,57	
	C2	7,48		
	C3	8,115		

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh hasil pengukuran nilai rata-rata kadar air pada briket bioarang sampel A, B, dan C masing-masing secara berurutan yaitu 2,90%, 3,16%, 3,82% dan telah memenuhi SNI 01-6235-2000.



Gambar 4.2 Grafik Kadar Abu briket Bioarang

Berdasarkan penelitian diperoleh data hasil uji kadar abu briket arang batang ubi sekitar 5,77% sampai 7,57%. Menurut SNI 01-6235-2000 briket dengan kualitas baik harus memiliki kadar abu maksimal 8%, sehingga jika dibandingkan SNI tersebut semua briket yang telah dibuat sudah memenuhi standart.

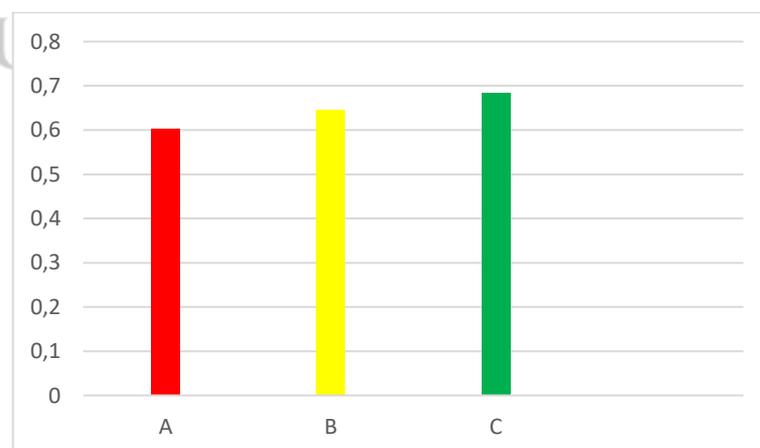
4.3. Densitas

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran densitas dari briket batang ubi seperti tercantum pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Densitas Briket Bioarang

Sampel	Kode Sampel	Nilai Densitas (g/cm ³)	Nilai Rata-rata Densitas (g/cm ³)
A	A1	0,594	0,604
	A2	0,599	
	A3	0,617	
B	B1	0,640	0,646
	B2	0,682	
	B3	0,617	
C	C1	0,678	0,685
	C2	0,684	
	C3	0,694	

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh hasil pengukuran nilai rata-rata densitas pada briket arang dengan sampel A sebesar 0,604 g/cm³, sampel B sebesar 0,646 g/cm³, dan sampel C sebesar 0,685 g/cm³. Berdasarkan seluruh sampel apabila dibandingkan dengan teori relevan dengan nilai densitas 0,5-0,6 g/cm³, maka sudah memenuhi standar dari kualitas briket arang. Gambar 4.3 menampilkan grafik massa jenis arang batang ubi yang direkatkan dengan perekat lateks.



Gambar 4.3 Grafik Densitas Briket Arang

Dari gambar 4.3 diperoleh nilai densitas paling rendah pada sampel A sebesar $0,604 \text{ g/cm}^3$ sedangkan nilai densitas tertinggi diperoleh pada sampel C sebesar $0,685 \text{ g/cm}^3$. Semakin berkurang kandungan batang ubi dan semakin bertambah kandungan perekat pada sampel briket maka nilai densitas yang diperoleh semakin tinggi. Menurut Masthura (2019), tingginya nilai densitas dipengaruhi oleh adanya perlakuan gaya tekan secara manual pada proses pencetakan briket maka partikel-partikel briket mengalami pemampatan sesuai dengan gaya tekan yang diberikan. Semakin tinggi pengempaan maka akan menyebabkan pori-pori partikel briket akan mengalami penyempitan (semakin rapat) dan briket akan semakin padat sehingga diperoleh densitas yang tinggi.

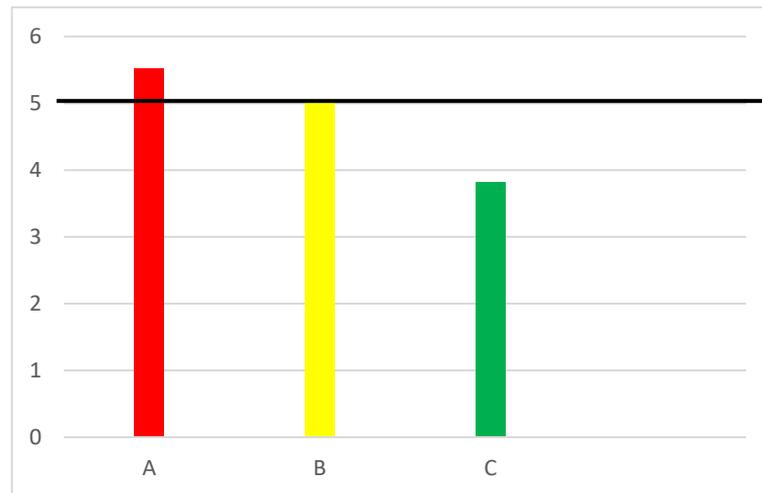
4.4. Nilai Kalor

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil kualitas nilai kalor dari briket batang ubi seperti tercantum pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Nilai Kalor Briket Bioarang

Sampel Briket Bioarang	Nilai Kalor (kal/g)	SNI No. 01-6235-2000 (kal/g)
A	5.520	≥ 5000
B	5.030	
C	3.810	

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh hasil pengukuran nilai kalor pada briket sampel A sebesar 5.520 kal/g , sampel B sebesar 5.030 kal/g , sampel C sebesar 3.810 kal/g . Hasil tersebut bila dibandingkan dengan standar SNI 01-6235-2000 sampel A dan B telah memenuhi standar nilai kalor sebesar $\geq 5.000 \text{ kal/g}$. Mutu briket yang bagus yaitu arang yang memiliki nilai kalor yang tinggi. Semakin tinggi nilai kalor yang diperoleh maka mutu dari briket tersebut akan semakin bagus. Nilai kalor pada penelitian ini diuji dengan menggunakan alat DSC (*Differential Scanning Calorimeter*), merk SHIMADZU- 60 plus. Gambar 4.4 menampilkan kurva yang menggambarkan nilai kalor briket arang batang ubi dengan perekat lateks.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Kalor Briket Arang

Dalam penelitiannya Haryanti dkk (2020) menemukan bahwa nilai kalor briket dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu. Peningkatan nilai kalor yang lebih tinggi menyebabkan penurunan jumlah briket yang dibutuhkan untuk menghasilkan panas pembakaran, sehingga menjadikan pemanfaatan briket lebih efisien secara ekonomi.

4.5. Zat Mudah Menguap

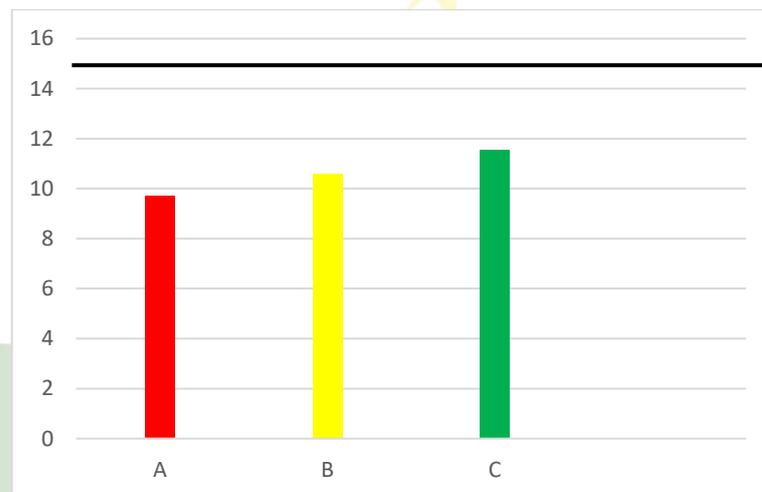
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran Zat mudah menguap dari briket batang ubi seperti tercantum pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Zat Mudah Menguap Briket Bioarang

Sampel	Kode Sampel	Nilai	Nilai Rata-rata	SNI 01-6235-2000 (%)
		Kadar zat menguap (%)	Kadar kadar zat menguap (%)	
A	A1	9,33	9,71	
	A2	9,70		
	A3	10,11		
B	B1	10,10	10,59	≤ 15
	B2	10,67		
	B3	10,99		

	C1	11,23	
C	C2	11,57	11,56
	C3	11,89	

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh hasil nilai rata-rata pengukuran kadar zat menguap pada briket arang dengan sampel A sebesar 9,71%, sampel B sebesar 10,59%, sampel C sebesar 11,56%. Sampel yang telah diuji dan dihitung kadar zat menguap lalu dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 briket arang yaitu sebesar ≤ 15 dan telah mencukupi standar mutu briket.



Gambar 4.5 Grafik kadar zat menguap briket arang

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa jumlah bahan mudah menguap naik seiring dengan naiknya komposisi perekat lateks. Kehadiran air dalam perekat bertanggung jawab atas fenomena ini, dimana sampel mengandung sedikit perekat lateks akan menghasilkan konsentrasi senyawa volatil yang rendah. Karbonisasi optimal merupakan penentu lain dari tinggi atau rendahnya jumlah senyawa volatil dalam briket arang.

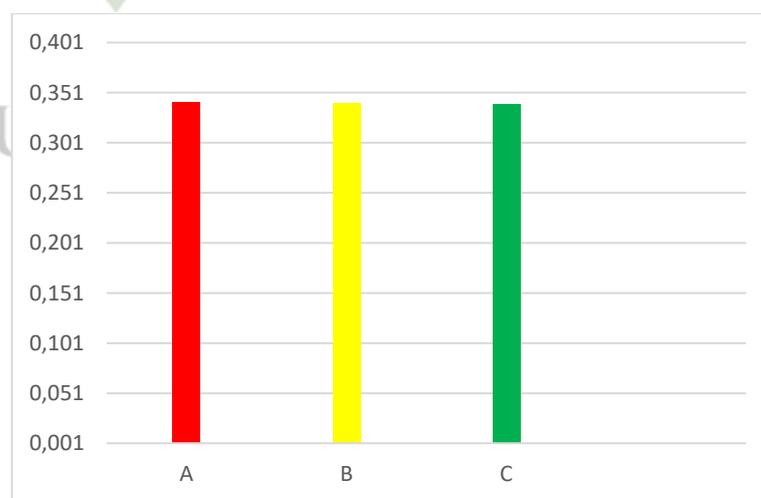
4.6. Laju Pembakaran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil nilai laju pembakaran dari briket batang ubi seperti tercantum pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Laju Pembakaran Briket Bioarang

Sampel	Kode Sampel	Waktu Pembakaran (menit)	Rata-rata Waktu Pembakaran (menit)	Nilai Laju Pembakaran (g/menit)	Nilai rata-rata Laju Pembakaran (g/menit)
A	A1	133,8	143,2	0,336	0,341
	A2	145,8		0,342	
	A3	150		0,346	
B	B1	135	143	0,340	0,340
	B2	144		0,334	
	B3	150		0,346	
C	C1	135	142,4	0,348	0,339
	C2	144		0,334	
	C3	148,2		0,337	

Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh nilai rata-rata laju pembakaran pada sampel A sebesar 0,341 g/menit, sampel B sebesar 0,340 g/menit, dan sampel C sebesar 0,338 g/menit. Waktu terlama dalam laju pembakaran briket didapatkan pada sampel A yaitu selama 143,2 menit dengan nilai laju pembakaran yang diperoleh yaitu sebesar 0,341 g/menit. Sedangkan laju pembakaran waktu tercepat didapatkan pada sampel C yaitu selama 142,4 g/menit dengan nilai laju pembakaran yang diperoleh yaitu sebesar 0,339 g/menit.



Gambar 4.6 Grafik laju pembakaran Briket Arang

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa nilai laju pembakaran meningkat apabila kandungan perekat semakin kecil. Menurut Masthura (2019) laju pembakaran berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kalor briket maka semakin baik pula nilai laju pembakaran pada briket.

4.7 Pembahasan

Berdasarkan perbandingan standar pengujian dengan hasil pengujian, diperoleh bahwa semua kriteria hasil pengujian sudah memenuhi standar.

Berdasarkan pengujian kadar air yang telah dilakukan, kadar air terendah terdapat pada sampel A sebesar 2,90%, hal ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan di SNI yaitu ≤ 8 . Kadar air pada batang ubi sangat menentukan kualitas briket yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan perekat pada briket maka semakin tinggi kadar air yang diperoleh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan Sulistyankingarti (2017), bahwa pada penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang, selain itu penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi pula sehingga pori-pori briket akan semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap didalam pori sukar menguap.

Berdasarkan pengujian kadar abu yang telah dilakukan, kadar abu terendah terdapat pada sampel A sebesar 5,77%, hal ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan di SNI yaitu ≤ 8 . Hal ini sebanding dengan penelitian Maryono (2013) bahwa Semakin tinggi kadar perekat maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi pula.

Berdasarkan pengujian densitas yang telah dilakukan, densitas terendah terdapat pada sampel A sebesar $0,604 \text{ g/cm}^3$. Berdasarkan penelitian asty (2022) menyatakan bahwa Densitas briket berpengaruh terhadap kualitas briket, tinggi rendahnya nilai densitas dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kehomogenan bahan penyusun briket itu sendiri. Semakin kecil ukuran partikel akan menyebabkan ikatan antar molekul lebih kuat sehingga dapat menaikkan nilai densitas briket.

Berdasarkan pengujian nilai kalor yang telah dilakukan, nilai kalor tertinggi terdapat pada sampel A sebesar 5.520 Kal/g, hal ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan di SNI yaitu ≥ 5000 . Mutu briket yang bagus yaitu arang yang memiliki nilai kalor yang tinggi. Semakin tinggi nilai kalor yang diperoleh maka mutu dari briket tersebut akan semakin bagus. Dalam penelitiannya Haryanti dkk (2020) menemukan bahwa nilai kalor briket dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu. Peningkatan nilai kalor yang lebih tinggi menyebabkan penurunan jumlah briket yang dibutuhkan untuk menghasilkan panas pembakaran, sehingga menjadikan pemanfaatan briket lebih efisien secara ekonomi.

Berdasarkan pengujian kadar zat menguap yang telah dilakukan, kadar zat menguap terendah terdapat pada sampel A sebesar 9,71%, hal ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan di SNI yaitu ≤ 15 . Kehadiran air dalam perekat bertanggung jawab atas fenomena ini, dimana sampel mengandung sedikit perekat lateks akan menghasilkan konsentrasi senyawa volatile yang rendah. Karbonisasi optimal merupakan penentu lain dari tinggi atau rendahnya jumlah senyawa volatile dalam briket arang. Hal ini sesuai dengan penelitian Maryono (2013) bahwa Tinggi rendahnya kadar zat menguap juga dipengaruhi oleh suhu dan lamanya proses pengarangan. Kadar zat menguap yang tinggi disebabkan oleh tidak sempurnanya proses karbonisasi.

Berdasarkan pengujian laju pembakaran yang telah dilakukan, laju pembakaran yang tertinggi terdapat pada sampel A 0,341 g/menit, Sedangkan laju pembakaran waktu tercepat didapatkan pada sampel C yaitu selama 142,4 g/menit dengan nilai laju pembakaran yang diperoleh yaitu sebesar 0,339 g/menit. Hal ini sesuai dengan penelitian asty (2022) yang dimana Laju pembakaran berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan, semakin tinggi nilai kalor briket maka semakin tinggi nilai laju pembakaran pada briket.

Berdasarkan hasil penelitian keseluruhan maka didapatkan komposisi yang paling optimal pada sampel A yang memiliki nilai kadar air sebesar 2,90%, nilai kadar abu sebesar 5,77%, densitas sebesar 0,604 g/cm³, nilai kalor sebesar 5,520 kal/g, kadar zat menguap sebesar 9,71%, dan laju pembakaran sebesar 0,341 g/menit.