

KARAKTERISTIK CAMPURAN BATUBARA DAN VARIASI ARANG SERBUK GERGAJI DENGAN PENAMBAHAN ARANG TEMPURUNG KELAPA DALAM PEMBUATAN BRIKET

Siti Hosniah*, Saibun Sitorus dan Alimuddin

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman
Jl. Barong Tongkok No. 4 Gn. Kelua Samarinda. Telp. 0541-749152

*Email : siti hosniah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sifat-sifat briket dari campuran antara batubara dengan arang kayu Ulin, Bangkirai dan tempurung kelapa, yaitu dalam rangka mencari sumber energi alternatif. Pembuatan briket melalui tahapan pengarangan, penghalusan arang, pengayakan 60 mesh, pencampuran dengan perekat, pencetakan, pengeringan dengan oven (60°C, ±24 jam) dan pengujian. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu variasi komposisi campuran antara batubara dengan arang kayu Ulin, kayu Bangkirai dan tempurung kelapa sebanyak 21 perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan, briket dengan komposisi batubara sebanyak 25% dan arang tempurung kelapa sebanyak 75%, serta komposisi batubara sebanyak 25% dengan campuran arang tempurung kelapa, kayu Ulin, dan kayu Bangkirai sebanyak 75% memiliki kualitas yang sesuai dengan kualitas briket standar nasional Indonesia (SNI). Briket dengan komposisi batubara sebanyak 25% dan arang tempurung kelapa sebanyak 75% memiliki kualitas sebagai berikut: nilai kalor 6605 kal/g, nilai kadar karbon terikat 78,26%, nilai zat mudah menguap 19,35%, kadar abu 2,40%, nilai keteguhan tekan 28,55 kg/cm², kerapatan 0,73 gr/cm³, dan kadar air 8,74%. Sedangkan briket dengan komposisi batubara sebanyak 25% dan campuran arang tempurung kelapa, kayu Ulin, kayu Bangkirai sebanyak 75% memiliki kualitas sebagai berikut: nilai kalor 6396 kal/g, nilai kadar karbon terikat 77,47%, nilai zat mudah menguap 19,66%, kadar abu 2,87%, nilai keteguhan tekan 26,41 kg/cm², kerapatan 0,70 gr/cm³, dan kadar air 7,87%.

Kata Kunci : briket, batubara, kayu Ulin, kayu Bangkirai, tempurung kelapa

PENDAHULUAN

Di Indonesia khususnya Kalimantan ada banyak sekali potensi sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai sumber energi, mulai dari minyak bumi, gas bumi dan juga batubara. Tetapi seiring dengan perkembangan zaman pemakaian sumber daya alam tersebut semakin tidak terbatas sehingga mengakibatkan menipisnya jumlah sumber daya alam tersebut. Menurut Ghandi (2010) untuk kembali mengisi cadangan minyak bumi maupun batubara diperlukan waktu yang sangat lama, sedangkan kebutuhan masyarakat akan energi tidak dapat ditunda. Karena itu perlu dikembangkan sumber energi alternatif, salah satu energi alternatif yang memungkinkan adalah briket. Di Indonesia sendiri memiliki potensi limbah biomassa yang sangat melimpah, dengan mencetak limbah biomassa tersebut menjadi briket akan memberikan nilai tambah dan dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti kayu bakar dan minyak tanah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana kualitas fisika, kimia dan mekanika dari briket

campuran batubara dengan arang serbuk gergaji kayu Ulin, Bangkirai dan tempurung kelapa. Serta menentukan apakah ada pengaruh yang nyata kualitas fisika, kimia dan mekanika berdasarkan uji *analysis of varian* atau ANOVA.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitis, oven, bomb calorimeter, furnace, ayakan, mikrometer, *universal testing machine*, peralatan gelas, hot plate, desikator, mesin pengempa, cetakan briket, plastik pembungkus, aluminium foil, kertas label.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batubara yang didapat dari PT Kitadin Embalut, serbuk gergaji kayu ulin, serbuk gergaji kayu bangkirai, tempurung kelapa, perekat tepung tapioka dan aquades.

Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan mempersiapkan bahan-bahan untuk pembuatan briket, yaitu serbuk gergaji kayu ulin, serbuk gergaji kayu bangkirai, tempurung kelapa dan batu bara. Kemudian biomassa diarsangkan, dihaluskan dan disaring pada ukuran lolos 60 mesh. Sampel biomassa kemudian dicampur dengan batubara pada komposisi yang berbeda-beda dan ditambahkan perekat tepung tapioka. Setelah itu adonan dicetak, dikeringkan dan uji sifat fisika dan kimianya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Tabel 1. Nilai Kadar Air pada Masing-masing Sampel Briket

No	Perlakuan	Nilai Kadar Air (%)	Nilai Kadar Air SNI (%)	Kualitas
1	Batubara 25% + Kayu Ulin 75%	8,13	8	Terpenuhi
2	Batubara 50% + Kayu Ulin 50%	9,39	8	Tidak Terpenuhi
3	Batubara 75% + Kayu Ulin 25%	10,94	8	Tidak Terpenuhi
4	Batubara 25% + Kayu Bangkirai 75%	8,37	8	Terpenuhi
5	Batubara 50% + Kayu Bangkirai 50%	9,88	8	Tidak Terpenuhi
6	Batubara 75% + Kayu Bangkirai 25%	11,14	8	Tidak Terpenuhi
7	Batubara 25% + (Ulin, Bangkirai) 75%	8,34	8	Terpenuhi
8	Batubara 50% + (Ulin, Bangkirai) 50%	9,78	8	Tidak Terpenuhi
9	Batubara 75% + (Ulin, Bangkirai) 25%	10,89	8	Tidak Terpenuhi
10	Batubara 25% + Tempurung Kelapa 75%	8,74	8	Terpenuhi
11	Batubara 50% + Tempurung Kelapa 50%	9,71	8	Tidak Terpenuhi
12	Batubara 75% + Tempurung Kelapa 25%	10,82	8	Tidak Terpenuhi
13	Batubara 25% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 75%	7,83	8	Terpenuhi
14	Batubara 50% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 50%	9,28	8	Tidak Terpenuhi
15	Batubara 75% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 25%	10,51	8	Tidak Terpenuhi
16	Batubara 25% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 75%	8,05	8	Terpenuhi
17	Batubara 50% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 50%	9,22	8	Tidak Terpenuhi
18	Batubara 75% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 25%	10,58	8	Tidak Terpenuhi
19	Batubara 25% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 75%	7,87	8	Terpenuhi
20	Batubara 50% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 50%	9,33	8	Tidak Terpenuhi
21	Batubara 75% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 25%	10,53	8	Tidak Terpenuhi
22	Batubara 100%	11,54	8	Tidak Terpenuhi
23	Kayu Ulin 100%	6,34	8	Terpenuhi
24	Kayu Bangkirai 100%	7,01	8	Terpenuhi
25	Tempurung Kelapa 100%	7,48	8	Terpenuhi

Kadar air dalam pembuatan briket arang sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang. Semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket arang menurun, terutama akan berpengaruh terhadap nilai kalor briket arang yang akan mengakibatkan proses penyalaan briket menjadi semakin sulit. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap kadar air diketahui bahwa komposisi pencampuran batubara dan serbuk arang memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar air briket. Hal ini berdasarkan pada nilai P (P-value) yang kurang dari 0,05 pada taraf nyata 0,05 sehingga H_0

ditolak. Nilai kadar air briket yang diperoleh bervariasi dari 6,34% sampai 11,54%.

Kerapatan

Tabel 2. Nilai Kerapatan pada Masing-masing Sampel Briket

No	Perlakuan	Nilai Kerapatan (gr/cm ³)	Nilai Kerapatan SNI (gr/cm ³)	Kualitas
1	Batubara 25% + Kayu Ulin 75%	0,69	0,7	Tidak Terpenuhi
2	Batubara 50% + Kayu Ulin 50%	0,71	0,7	Terpenuhi
3	Batubara 75% + Kayu Ulin 25%	0,75	0,7	Terpenuhi
4	Batubara 25% + Kayu Bangkirai 75%	0,67	0,7	Tidak Terpenuhi
5	Batubara 50% + Kayu Bangkirai 50%	0,69	0,7	Tidak Terpenuhi
6	Batubara 75% + Kayu Bangkirai 25%	0,73	0,7	Terpenuhi
7	Batubara 25% + (Ulin, Bangkirai) 75%	0,68	0,7	Tidak Terpenuhi
8	Batubara 50% + (Ulin, Bangkirai) 50%	0,70	0,7	Terpenuhi
9	Batubara 75% + (Ulin, Bangkirai) 25%	0,74	0,7	Terpenuhi
10	Batubara 25% + Tempurung Kelapa 75%	0,73	0,7	Terpenuhi
11	Batubara 50% + Tempurung Kelapa 50%	0,75	0,7	Terpenuhi
12	Batubara 75% + Tempurung Kelapa 25%	0,76	0,7	Terpenuhi
13	Batubara 25% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 75%	0,72	0,7	Terpenuhi
14	Batubara 50% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 50%	0,74	0,7	Terpenuhi
15	Batubara 75% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 25%	0,75	0,7	Terpenuhi
16	Batubara 25% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 75%	0,71	0,7	Terpenuhi
17	Batubara 50% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 50%	0,73	0,7	Terpenuhi
18	Batubara 75% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 25%	0,74	0,7	Terpenuhi
19	Batubara 25% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 75%	0,70	0,7	Terpenuhi
20	Batubara 50% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 50%	0,72	0,7	Terpenuhi
21	Batubara 75% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 25%	0,74	0,7	Terpenuhi
22	Batubara 100%	0,78	0,7	Terpenuhi
23	Kayu Ulin 100%	0,69	0,7	Tidak Terpenuhi
24	Kayu Bangkirai 100%	0,64	0,7	Tidak Terpenuhi
25	Tempurung Kelapa 100%	0,74	0,7	Terpenuhi

Kerapatan merupakan hasil perbandingan antara berat dan volume briket bio-batubara. Tinggi rendahnya kerapatan briket berpengaruh terhadap kualitas briket batubara tersebut. Besar kecilnya nilai kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan komposisi penyusun briket tersebut. Menurut Nurhayati (1983) dalam Triono (2006) dinyatakan bahwa semakin tinggi atau semakin seragam ukuran serbuk arang gergajian kayu akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan dan keteguhan tekan yang semakin tinggi pula. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap nilai kerapatan diketahui bahwa komposisi pencampuran batubara dan serbuk arang memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai rata-rata kerapatan briket. Hal ini berdasarkan pada nilai P (P-value) yang kurang dari 0,05 pada taraf nyata 0,05 sehingga H_0 ditolak. Nilai kerapatan yang dihasilkan bervariasi antara 0,64 gr/cm³ sampai 0,78 gr/cm³.

Keteguhan Tekan

Keteguhan tekan briket merupakan kemampuan briket untuk memberikan daya tahan atau kekompakkan briket terhadap pecah atau hancurnya briket jika diberikan beban pada benda

tersebut. Semakin tinggi nilai keteguhan tekan briket arang berarti daya tahan terhadap pecah semakin baik.

Tabel 3. Nilai Keteguhan Tekan pada Masing-masing Sampel Briket

No	Perlakuan	Keteguhan Tekan (kg/cm ²)	Keteguhan Tekan SNI (kg/cm ²)	Kualitas
1	Batubara 25% + Kayu Ulin 75%	46,40	> 12	Terpenuhi
2	Batubara 50% + Kayu Ulin 50%	44,31	> 12	Terpenuhi
3	Batubara 75% + Kayu Ulin 25%	46,63	> 12	Terpenuhi
4	Batubara 25% + Kayu Bangkirai 75%	36,35	> 12	Terpenuhi
5	Batubara 50% + Kayu Bangkirai 50%	38,91	> 12	Terpenuhi
6	Batubara 75% + Kayu Bangkirai 25%	41,46	> 12	Terpenuhi
7	Batubara 25% + (Ulin, Bangkirai) 75%	35,42	> 12	Terpenuhi
8	Batubara 50% + (Ulin, Bangkirai) 50%	43,13	> 12	Terpenuhi
9	Batubara 75% + (Ulin, Bangkirai) 25%	48,93	> 12	Terpenuhi
10	Batubara 25% + Tempurung Kelapa 75%	28,55	> 12	Terpenuhi
11	Batubara 50% + Tempurung Kelapa 50%	36,75	> 12	Terpenuhi
12	Batubara 75% + Tempurung Kelapa 25%	37,75	> 12	Terpenuhi
13	Batubara 25% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 75%	23,83	> 12	Terpenuhi
14	Batubara 50% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 50%	32,19	> 12	Terpenuhi
15	Batubara 75% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 25%	36,96	> 12	Terpenuhi
16	Batubara 25% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 75%	27,24	> 12	Terpenuhi
17	Batubara 50% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 50%	29,48	> 12	Terpenuhi
18	Batubara 75% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 25%	31,95	> 12	Terpenuhi
19	Batubara 25% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 75%	26,41	> 12	Terpenuhi
20	Batubara 50% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 50%	27,62	> 12	Terpenuhi
21	Batubara 75% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 25%	33,67	> 12	Terpenuhi
22	Batubara 100%	37,66	> 12	Terpenuhi
23	Kayu Ulin 100%	46,67	> 12	Terpenuhi
24	Kayu Bangkirai 100%	31,18	> 12	Terpenuhi
25	Tempurung Kelapa 100%	31,66	> 12	Terpenuhi

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap nilai keteguhan tekan diketahui bahwa komposisi pencampuran batubara dan serbuk arang memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai rata-rata keteguhan tekan briket. Hal ini berdasarkan pada nilai P (P-value) yang kurang dari 0,05 pada taraf nyata 0,05 sehingga H₀ ditolak. Nilai kerapatan yang dihasilkan bervariasi antara 23,83 kg/cm² sampai 48,93 kg/cm².

Kadar Abu

Kadar abu merupakan bahan sisa dari pembakaran yang sudah tidak memiliki nilai kalor atau tidak memiliki unsur karbon lagi. Salah satu unsur penyusun abu adalah silika. Pengaruh kadar abu terhadap kualitas briket kurang baik, terutama terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Kandungan kadar abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket, sehingga akan menurunkan kualitas briket. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap nilai kadar abu diketahui bahwa komposisi pencampuran batubara dan serbuk arang memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar abu briket. Hal ini berdasarkan pada nilai P (P-value) yang kurang dari 0,05 pada taraf nyata 0,05 sehingga H₀

ditolak. Nilai kadar abu yang dihasilkan bervariasi antara 2,18% sampai dengan 4,89%.

Tabel 4. Nilai Kadar Abu pada Masing-masing Sampel Briket

No	Perlakuan	Nilai Kadar Abu (%)	Nilai Kadar Abu SNI (%)	Kualitas
1	Batubara 25% + Kayu Ulin 75%	4,17	8	Terpenuhi
2	Batubara 50% + Kayu Ulin 50%	3,64	8	Terpenuhi
3	Batubara 75% + Kayu Ulin 25%	3,05	8	Terpenuhi
4	Batubara 25% + Kayu Bangkirai 75%	3,81	8	Terpenuhi
5	Batubara 50% + Kayu Bangkirai 50%	3,76	8	Terpenuhi
6	Batubara 75% + Kayu Bangkirai 25%	2,38	8	Terpenuhi
7	Batubara 25% + (Ulin, Bangkirai 37.5) 75%	3,71	8	Terpenuhi
8	Batubara 50% + (Ulin, Bangkirai 25) 50%	3,04	8	Terpenuhi
9	Batubara 75% + (Ulin, Bangkirai 12.5) 25%	2,55	8	Terpenuhi
10	Batubara 25% + Tempurung Kelapa 75%	2,40	8	Terpenuhi
11	Batubara 50% + Tempurung Kelapa 50%	2,48	8	Terpenuhi
12	Batubara 75% + Tempurung Kelapa 25%	2,18	8	Terpenuhi
13	Batubara 25% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 75%	3,83	8	Terpenuhi
14	Batubara 50% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 50%	3,35	8	Terpenuhi
15	Batubara 75% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 25%	2,88	8	Terpenuhi
16	Batubara 25% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 75%	3,14	8	Terpenuhi
17	Batubara 50% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 50%	2,51	8	Terpenuhi
18	Batubara 75% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 25%	2,77	8	Terpenuhi
19	Batubara 25% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 75%	2,87	8	Terpenuhi
20	Batubara 50% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 50%	3,15	8	Terpenuhi
21	Batubara 75% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 25%	3,26	8	Terpenuhi
22	Batubara 100%	2,33	8	Terpenuhi
23	Kayu Ulin 100%	4,89	8	Terpenuhi
24	Kayu Bangkirai 100%	3,36	8	Terpenuhi
25	Tempurung Kelapa 100%	2,81	8	Terpenuhi

Kadar Zat Mudah Menguap

Tabel 5. Nilai Zat Mudah Menguap pada Masing-masing Sampel Briket

No	Perlakuan	Nilai Zat Mudah Menguap (%)	Nilai Zat Mudah Menguap SNI (%)	Kualitas
1	Batubara 25% + Kayu Ulin 75%	20,88	30	Terpenuhi
2	Batubara 50% + Kayu Ulin 50%	20,25	30	Terpenuhi
3	Batubara 75% + Kayu Ulin 25%	20,70	30	Terpenuhi
4	Batubara 25% + Kayu Bangkirai 75%	28,18	30	Terpenuhi
5	Batubara 50% + Kayu Bangkirai 50%	24,87	30	Terpenuhi
6	Batubara 75% + Kayu Bangkirai 25%	23,84	30	Terpenuhi
7	Batubara 25% + (Ulin, Bangkirai 37.5) 75%	22,88	30	Terpenuhi
8	Batubara 50% + (Ulin, Bangkirai 25) 50%	22,36	30	Terpenuhi
9	Batubara 75% + (Ulin, Bangkirai 12.5) 25%	21,18	30	Terpenuhi
10	Batubara 25% + Tempurung Kelapa 75%	19,35	30	Terpenuhi
11	Batubara 50% + Tempurung Kelapa 50%	19,23	30	Terpenuhi
12	Batubara 75% + Tempurung Kelapa 25%	18,97	30	Terpenuhi
13	Batubara 25% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 75%	21,18	30	Terpenuhi
14	Batubara 50% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 50%	20,46	30	Terpenuhi
15	Batubara 75% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 25%	20,00	30	Terpenuhi
16	Batubara 25% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 75%	24,00	30	Terpenuhi
17	Batubara 50% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 50%	23,26	30	Terpenuhi
18	Batubara 75% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 25%	22,86	30	Terpenuhi
19	Batubara 25% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 75%	19,66	30	Terpenuhi
20	Batubara 50% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 50%	18,32	30	Terpenuhi
21	Batubara 75% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 25%	17,39	30	Terpenuhi
22	Batubara 100%	19,03	30	Terpenuhi
23	Kayu Ulin 100%	20,66	30	Terpenuhi
24	Kayu Bangkirai 100%	28,91	30	Terpenuhi
25	Tempurung Kelapa 100%	18,06	30	Terpenuhi

Kadar zat mudah menguap adalah zat hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat didalam arang selain air. Kandungan kadar zat mudah menguap yang tinggi dalam briket arang akan

menyebabkan asap yang lebih banyak pada saat briket dinyalakan. Kandungan asap yang tinggi disebabkan oleh adanya reaksi antara karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol (Hendra dan Pari, 2000). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap parameter nilai zat mudah menguap diketahui bahwa komposisi pencampuran batubara dan serbuk arang memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai rata-rata zat mudah menguap briket. Hal ini berdasarkan pada nilai P (P-value) yang diperoleh kurang dari 0,05 pada taraf nyata 0,05 sehingga H_0 ditolak. Nilai zat mudah menguap yang dihasilkan bervariasi antara 17,39% sampai dengan 28,91%.

Nilai Kalor

Tabel 6. Nilai Kalor pada Masing-masing Sampel Briket

No	Perlakuan	Nilai Kalor	Nilai Kalor SNI	Kualitas
1	Batubara 25% + Kayu Ulin 75%	6396	6000	Terpenuhi
2	Batubara 50% + Kayu Ulin 50%	6677	6000	Terpenuhi
3	Batubara 75% + Kayu Ulin 25%	6689	6000	Terpenuhi
4	Batubara 25% + Kayu Bangkirai 75%	5175	6000	Tidak Terpenuhi
5	Batubara 50% + Kayu Bangkirai 50%	5026	6000	Tidak Terpenuhi
6	Batubara 75% + Kayu Bangkirai 25%	5543	6000	Tidak Terpenuhi
7	Batubara 25% + (Ulin, Bangkirai 37.5) 75%	5499	6000	Tidak Terpenuhi
8	Batubara 50% + (Ulin, Bangkirai 25) 50%	6055	6000	Terpenuhi
9	Batubara 75% + (Ulin, Bangkirai 12.5) 25%	6226	6000	Terpenuhi
10	Batubara 25% + Tempurung Kelapa 75%	6605	6000	Terpenuhi
11	Batubara 50% + Tempurung Kelapa 50%	6689	6000	Terpenuhi
12	Batubara 75% + Tempurung Kelapa 25%	6726	6000	Terpenuhi
13	Batubara 25% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 75%	5955	6000	Tidak Terpenuhi
14	Batubara 50% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 50%	6341	6000	Terpenuhi
15	Batubara 75% + (Ulin, Tempurung Kelapa) 25%	6023	6000	Terpenuhi
16	Batubara 25% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 75%	5763	6000	Tidak Terpenuhi
17	Batubara 50% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 50%	5950	6000	Tidak Terpenuhi
18	Batubara 75% + (Bangkirai, Tempurung Kelapa) 25%	5799	6000	Tidak Terpenuhi
19	Batubara 25% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 75%	6396	6000	Terpenuhi
20	Batubara 50% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 50%	6311	6000	Terpenuhi
21	Batubara 75% + (Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 25%	6692	6000	Terpenuhi
22	Batubara 100%	5850	6000	Tidak Terpenuhi
23	Kayu Ulin 100%	6428	6000	Terpenuhi
24	Kayu Bangkirai 100%	5623	6000	Tidak Terpenuhi
25	Tempurung Kelapa 100%	6725	6000	Terpenuhi

Pengujian terhadap nilai kalor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai panas pembakaran yang dihasilkan oleh briket arang. Nilai kalor diperoleh berdasarkan pengukuran pada volume tetap, dimana sampel yang dibakar akan menaikkan suhu air sehingga nilai kalor dapat diukur berdasarkan perbedaan suhu air. Nilai kalor sangat menentukan kualitas briket. Semakin tinggi nilai kalor briket semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan (Triono, 2006). Nilai kalor briket terendah adalah 5026 kal/g yang diperoleh pada komposisi batubara sebanyak 50% dengan kayu Bangkirai sebanyak 50%. Nilai kalor briket tertinggi adalah 6726 kal/g yang diperoleh pada komposisi batubara

sebanyak 75% dengan tempurung kelapa sebanyak 25%.

Kadar Karbon Terikat

Tabel 7. Nilai Karbon Terikat pada Masing-masing Sampel Briket

No	Perlakuan	Nilai Karbon Terikat (%)	Nilai Karbon Terikat SNI (%)	Kualitas
1	Batubara 25%+ Kayu Ulin 75%	74,95	60	Terpenuhi
2	Batubara 50%+ Kayu Ulin 50%	76,11	60	Terpenuhi
3	Batubara 75%+ Kayu Ulin 25%	76,26	60	Terpenuhi
4	Batubara 25%+ Kayu Bangkirai 75%	68,01	60	Terpenuhi
5	Batubara 50%+ Kayu Bangkirai 50%	71,37	60	Terpenuhi
6	Batubara 75%+ Kayu Bangkirai 25%	73,78	60	Terpenuhi
7	Batubara 25%+(Ulin, Bangkirai 37.5) 75%	73,41	60	Terpenuhi
8	Batubara 50%+(Ulin, Bangkirai 25) 50%	74,59	60	Terpenuhi
9	Batubara 75%+(Ulin, Bangkirai 12.5) 25%	76,27	60	Terpenuhi
10	Batubara 25%+ Tempurung Kelapa 75%	78,26	60	Terpenuhi
11	Batubara 50%+ Tempurung Kelapa 50%	78,29	60	Terpenuhi
12	Batubara 75%+ Tempurung Kelapa 25%	78,85	60	Terpenuhi
13	Batubara 25%+(Ulin, Tempurung Kelapa) 75%	74,99	60	Terpenuhi
14	Batubara 50%+(Ulin, Tempurung Kelapa) 50%	76,19	60	Terpenuhi
15	Batubara 75%+(Ulin, Tempurung Kelapa) 25%	77,12	60	Terpenuhi
16	Batubara 25%+(Bangkirai, Tempurung Kelapa) 75%	72,86	60	Terpenuhi
17	Batubara 50%+(Bangkirai, Tempurung Kelapa) 50%	74,23	60	Terpenuhi
18	Batubara 75%+(Bangkirai, Tempurung Kelapa) 25%	74,37	60	Terpenuhi
19	Batubara 25%+(Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 75%	77,47	60	Terpenuhi
20	Batubara 50%+(Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 50%	78,53	60	Terpenuhi
21	Batubara 75%+(Tempurung Kelapa, Bangkirai, Ulin) 25%	79,34	60	Terpenuhi
22	Batubara 100%	78,64	60	Terpenuhi
23	Kayu Ulin 100%	74,45	60	Terpenuhi
24	Kayu Bangkirai 100%	67,74	60	Terpenuhi
25	Tempurung Kelapa 100%	79,14	60	Terpenuhi

Menurut Abidin (1973) dalam Triono (2006) bahwa kadar karbon terikat merupakan fraksi karbon yang terikat didalam arang selain fraksi air, zat menguap, dan abu. Keberadaan karbon terikat didalam briket dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan kadar zat mudah menguap. Kadar karbon terikat akan bernilai tinggi apabila nilai kadar abu dan kadar zat mudah menguap pada briket rendah. Kadar karbon terikat berpengaruh terhadap nilai kalor bakar briket. Nilai kalor briket akan tinggi apabila nilai kadar karbon terikat pada briket tinggi. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap nilai karbon terikat diketahui bahwa komposisi pencampuran batubara dan serbuk arang memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai rata-rata karbon terikat. Hal ini berdasarkan pada nilai P (P-value) yang kurang dari 0,05 pada taraf nyata 0,05 sehingga H_0 ditolak. Nilai karbon terikat yang dihasilkan bervariasi antara 67,74% sampai dengan 79,34%.

Komposisi Briket Terbaik

Briket dengan komposisi campuran batubara dengan arang tempurung kelapa memiliki nilai kalor paling tinggi diantara komposisi briket yang lainnya. Briket campuran batubara sebesar 25% dengan arang

tempurung kelapa sebesar 75% memiliki nilai kalor sebesar 6605 kal/g; briket dengan komposisi batubara sebanyak 50% dengan arang tempurung kelapa 50% memiliki nilai kalor sebesar 6689 kal/g; briket dengan komposisi batubara sebesar 75% dengan arang tempurung kelapa sebesar 25% memiliki nilai kalor sebesar 6726 kal/g. Hal ini dikarenakan briket dari arang tempurung kelapa itu sendiri memiliki nilai kalor yang tinggi yaitu sebesar 6725 kal/g sedangkan briket dari batubara memiliki nilai kalor sebesar 5850 kal/g. Penambahan arang tempurung kelapa pada pembuatan briket dalam penelitian ini dapat meningkatkan nilai kalor dari briket tersebut. Briket batubara dalam penelitian ini hanya memiliki nilai kalor sebesar 5850 kal/g, dimana nilai kalor ini jauh dibawah nilai kalor yang dimiliki oleh briket campuran batubara dengan arang tempurung kelapa.

Tabel 8. Kualitas briket yang diperoleh

Peningkatan nilai kalor ini terjadi karena kandungan karbon dalam arang tempurung kelapa meningkatkan nilai kalor dari briket tersebut. Di dalam tempurung kelapa sendiri mengandung lignin dan selulosa yang merupakan salah satu sumber karbon, sehingga dapat meningkatkan nilai kalor tersebut. Selain itu, nilai kalor dalam briket dipengaruhi oleh kualitas pada saat proses karbonisasi, semakin baik proses karbonisasi maka akan semakin baik pula nilai karbon terikat pada briket dan nilai kalor juga akan semakin meningkat (Sudrajat, 1982). Dari data yang diperoleh nilai karbon terikat briket arang tempurung kelapa memiliki nilai yang cukup baik yaitu sebesar 79,14%, sehingga nilai kalor yang diperoleh pada briket arang tempurung kelapa juga cukup baik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi briket dengan kualitas terbaik diperoleh pada komposisi batubara sebanyak 25% dengan campuran arang kayu Ulin, kayu Bangkirai dan tempurung kelapa sebanyak 75% yaitu dengan nilai kalor 6396 kal/g; karbon terikat 77,47%; zat mudah menguap 19,66%; kadar abu 2,87%; keteguhan tekan 26,41 kg/cm²; kerapatan 0,70 gr/cm³; dan kadar air 7,87%. Dan juga pada komposisi batubara sebanyak 25% dengan arang tempurung kelapa sebanyak 75% yaitu dengan nilai kalor 6605 kal/g; karbon terikat 78,26%; zat mudah menguap 19,35%; kadar abu 2,40%; keteguhan tekan 28,55 kg/cm²; kerapatan 0,73 gr/cm³; dan kadar air 8,74%.
2. Berdasarkan pada uji ANOVA yang dilakukan terhadap hasil kualitas briket diperoleh bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari perbedaan komposisi yang diberikan tersebut. Dimana nilai signifikansi yang diperoleh kurang dari $\alpha=0,05$.

DAFTAR PUSTAKA

- Ghandhi, B. A. 2010. *Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung*. Profesional Vol. 8 (1). Semarang.
- Hendra D. dan Pari G. 2000. *Penyempurnaan Teknologi Pengolahan Arang*. Laporan Hasil Penelitian Pusat Penelitian Hasil Hutan. Badan Peneliti dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Sudrajat, R. 1982. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat, dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Briket Arang*. Laporan No. 165. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Triono, A. 2006. *Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (Maesopsis eminii Engl) dan Sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (Cocosnucifera L)*. Skripsi Strata-1 Institut Pertanian Bogor. Bogor