Kualitas Biobriket dari Bahan Campuran *Bioslurry* dan Sekam Padi sebagai Alternatif Bahan Bakar

Bagus Yossy Harnawan[1], Arlini Dyah Radityaningrum[2]
Jurusan Teknik Lingkungan ITATS
e-mail: bagusyossy1408@gmail.com

ABSTRACT

Bio-slurry and rice husk are considerable bio-briquette materials, since the biomasses contain high calorie. This research aimed to i) analyze the characteristics of bio-slurry and rice husk as bio-briquette materials, ii) determine the quality of bio-briquette from mixture of bio-slurry and rice husk. The material compositions used were as follows: i) 10 gr bio-slurry : 23 gr rice husk : 10 gr adhesive, ii) 12 gr bio-slurry : 21 gr rice husk : 10 gr adhesive, iii) 14 gr bio-slurry : 19 gr rice husk : 10 gr adhesive, iv) 16 gr bio-slurry : 17 gr rice husk : 10 gr adhesive, v) 17 gr bio-slurry : 15 gr rice husk : 10 gr adhesive. The research showed that the bio-slurry had characteristics of 0,17% water content; 3,19% ash content; 5002 Calorie/g; 0,77% volatile matter and 95,90% fixed carbon. The characteristics of rice husk were 3% water content; 16% ash content; 2038 Calorie/g; 0,31% volatile matter; 23,30% fixed carbon. The composition demonstrating the best calor value was the compositions of 10 gr bio-slurry : 23 gr rice husk : 10 gr adhesive. This bio-briquette contained 0,60% water content; 0,52% ash content; 4424 Calorie/g; 0,35% volatile matter; 98,93% fixed carbon.

Keywords: *Bio-briquette, bio-slurry, rice husk*

ABSTRAK

Bio-slurry dan sekam padi merupakan potensial material bahan bio-briket karena memiliki nilai kalor yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk i) menganalisis karakteristik *bio-slurry* dan sekam padi sebagai bahan pembuat bio-briket, ii) menentukan kualitas bio-briket dari bahan campuran *bio-slurry* dan sekam padi. Komposisi bahan dalam penelitian adalah i) 10 gr *bio-slurry* : 23 gr sekam padi : 10 gr perekat, ii) 12 gr *bio-slurry* : 21 gr sekam padi : 10 gr perekat, iii) 14 gr *bio-slurry* : 19 gr sekam padi : 10 gr perekat, iv) 16 gr *bio-slurry* : 17 gr sekam padi : 10 gr perekat, v) 17 gr *bio-slurry* : 15 gr sekam padi : 10 gr perekat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *bio-slurry* memiliki karakteristik 0,17% kadar air; 3,19% kadar abu; 5002 Kalori/g; 0,77% *volatile matter* and 95,90% *fixed carbon*. Karakteristik sekam padi adalah 3% kadar air; 16% kadar abu; 2038 Kalori/g; 0,31% *volatile matter*; 23,30% *fixed carbon*. Komposisi yang menghasilkan nilai kalor tertinggi adalah komposisi 10 gr *bio-slurry* : 23 gr sekam padi : 10 gr perekat. Bio-briket ini memiliki kualitas 0,60% kadar air; 0,52% kadar abu; 4424 Kalori/g; 0,35% *volatile matter*; 98,93% *fixed carbon*.

Kata kunci: Bio-briket, *bio-slurry*, sekam padi

PENDAHULUAN

Briket merupakan alternatif bahan bakar padat yang berasal dari bahan organik [3]. Salah satu jenis briket adalah bio-briket yang terbuat dari bio-massa. Limbah hasil peternakan dan pertanian merupakan biomassa yang berpotensi sebagai bahan pembuat bio-briket, karena memiliki nilai kalor yang tinggi. Limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, tempurung kelapa, cangkang sawit, kotoran ternak dan sampah kota merupakan beberapa bio-massa yang berpotensi sebagai bahan pembuat briket [5]. Berdasarkan penelitian, limbah pertanian mampu menghasilkan bio-briket dengan nilai kalor sampai dengan 6000 Kalori/g, sedangkan limbah peternakan mampu menghasilkan bio-briket dengan nilai kalor sampai dengan 4000 Kalori//g [5].

Limbah *bio-slurry* sebagai hasil samping kegiatan peternakan sapi dan sekam padi sebagai limbah pertanian berpotensi sebagai bahan baku bio-briket**.** Penelitian ini bertujuan untuk

untuk i) menganalisis karakteristik *bio-slurry* dan sekam padi sebagai bahan pembuat bio-briket, ii) menentukan kualitas bio-briket dari bahan campuran *bio-slurry* dan sekam padi.

TINJAUAN PUSTAKA

Briket

Briket merupakan sumber energi alternatif yang dapat dibuat dari bio-massa. Kualitas briket pada umumnya ditentukan berdasarkan karakteristik fisik dan kimianya [13]. Briket yang baik memiliki karakteristik fisik antara lain i) mudah dinyalakan, ii) tidak berasap dan tidak berbau saat pembakaran, iii) suhu pembakaran tetap meskipun digunakan dalam jangka waktu yang lama, iv) tidak mudah pecah, v) tidak mudah berjamur dalam penyimpanan yang lama, vi) memiliki permukaan yang halus, vii) tidak meninggalkan bekas hitam [11]. Berdasarkan karakteristik kimianya, sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM Nomor 047 Tahun 2006, kualitas briket yang baik harus memenuhi persyaratan berikut i) kadar air $\leq$ 15%, ii) kadar abu $\leq$ 10%, iii) *volatile matter* $\leq$ 15%, iv) *fixed carbon* $\geq$ 77%, v) nilai kalor $\geq$ 4000 Kalori/g [1]. Jenis dan komposisi bahan baku serta proses pembuatan briket mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan [9]. Pemilihan komposisi dan bahan baku yang tepat mampu menghasilkan briket berkualitas baik.

Bio-slurry

Bio-slurry merupakan bio-massa dari kegiatan peternakan yang mengandung nilai kalor yang tinggi. Nilai kalor yang dihasilkan dari *bio-slurry* tergantung dari jenis ternak. Hal ini mempengaruhi kualitas nilai kalor bio-briket yang dihasilkan. Nilai kalor bio-briket dari bahan campuran *bio-slurry* hasil kegiatan peternakan kambing dan limbah pertanian cangkang kemiri mencapai 4563 Kalori/g [12], sedangkan biobriket dari campuran *bio-slurry* peternakan sapi dan limbah pertanian mampu menghasilkan kalori 4527 Kalori/g [7]. Jenis bahan baku campuran mempengaruhi kualitas bio-briket yang dihasilkan.

Sekam Padi

Sekam padi adalah bagian keras terluar dari butir padi dan merupakan limbah kegiatan pertanian dari proses penggilingan padi. Sekam padi berpotensi sebagai bahan baku briket, baik sebagai bahan baku utama maupun campuran. Berdasarkan penelitian, briket dari bahan utama sekam padi memiliki nilai kalor 2789 Kalori/g [6]. Nilai ini masih belum memenuhi standar yang disyaratkan oleh PERMEN ESDM Nomor 047 Tahun 2006, sehingga dalam pembuatan briket perlu digunakan biomassa campuran lain yang memiliki nilai kalor lebih tinggi dari nilai kalor sekam padi. Bio-briket dari bahan campuran sekam padi dan limbah teh memiliki nilai kalor 5661 Kalori/g [10]. Penambahan bahan campuran dari sekam padi untuk pembuatan bio-briket mampu menurunkan kadar abu, sehingga mempermudah proses penyalaan bio-briket [7].

METODE

Bahan yang digunakan dalam pembuatan briket ini adalah *bio-slurry* dari peternakan sapi dan sekam padi serta tapioka sebagai perekat. *Bio-slurry* yang digunakan harus memiliki kadar air maksimal 15%. Perekat dibuat dari 10 gr tapioka dilarutkan dalam 40 ml air dan direbus hingga teksturnya berubah menjadi kental. Komposisi campuran *bio-slurry*, sekam padi dan perekat yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tungku karbonisasi, alat penumbuk, saringan ukuran 60 mesh, pencetak briket.

Tabel 1. Komposisi *bio-slurry*, sekam padi dan perekat dalam bio-briket

Komposisi	*Bio-slurry* (gr)	Sekam padi (gr)	Perekat (gr)
K1	10	23	10
K2	12	21	10
K3	14	19	10
K4	16	17	10
K5	17	15	10

Sumber: Data penelitian, 2019

Parameter uji penelitian yaitu kadar air, kadar abu, nilai kalor, *volatile mater* dan *fixed carbon*. Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi i) persiapan alat dan bahan, ii) uji karakteristik awal *bio-slurry* dan sekam padi terhadap parameter uji penelitian, iii) penjemuran, iv) karbonisasi *bio-slurry* dan sekam padi dengan suhu 200 – 8000 ^{o}C, v) penumbukan dan penyaringan *bio-slurry* dan sekam padi, vi) pencampuran *bio*-slurry, sekam padi dan perekat, vii) pencetakan bio-briket, viii) uji bio-briket terhadap parameter uji penelitian, ix) penentuan kualitas biobriket berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 047 Tahun 2006.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *Bio-slurry* dan Sekam Padi

Karakteristik kadar air, kadar abu, nilai kalor, *volatile matter* dan *fixed carbon* pada *bio-slurry* dan sekam padi ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik *bio-slurry* dan sekam padi

Bahan baku	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Nilai kalor (Kalori/g)	*Volatile matter* (%)	*Fixed carbon* (%)
Bio-slurry	0,17	3,19	5002	0,77	95,9
Sekam padi	3	16	2038	0,31	23,3

Sumber: Data penelitian, 2019

Tabel 2 menunjukkan bahwa *bioslurry* lebih berpotensi sebagai bahan pembuat briket, karena memiliki kadar air, kadar abu yang lebih rendah dibandingkan dengan sekam padi. Selain itu, nilai kalor dan *fixed carbon* pada *bio-slurry* lebih tinggi dari sekam padi. Nilai kalor berpengaruh pada kualitas pembakaran briket. Semakin tinggi nilai kalor suatu bahan bakar, maka energi/panas yang dihasilkan bahan bakar tersebut semakin tinggi, sehingga mampu menghemat jumlah bahan bakar yang diperlukan. Pemakaian limbah pertanian sekam padi sebagai bahan campuran bio-briket meningkatkan kuat tekan dan menurunkan kadar abu [7].

Kualitas Bio-briket

Bio-briket dari bahan campuran *bio-slurry* dan sekam padi, dengan komposisi tertentu pada penelitian ini, menghasilkan kualitas briket sesuai pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas bio-briket dari *bio-slurry* dan sekam padi

Komposisi	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Nilai kalor (Kalori/g)	*Volatile matter* (%)	*Fixed carbon* (%)
K1	0,6	0,52	4424	0,35	98,93
K2	0,7	0,5	3181	0,38	98,22
K3	1	0,5	3125	0,38	98,07
K4	0,9	0,49	3420	0,40	98,31
K5	1,5	0,44	3638	0,47	98,19

Sumber: Data penelitian, 2019

Kadar air menentukan kualitas bio-briket. Kadar air yang tinggi mempengaruhi nilai kalor dan waktu penyalaan bio-briket [4]. Semakin tinggi nilai kadar air, waktu penyalaan awal bio-briket menjadi lama dan nilai kalor semakin rendah. Pada Tabel 3, terlihat bahwa nilai kadar air terbaik adalah pada bio-briket K1 sebesar 0,6%, dimana jumlah campuran *bio-slurry* yang digunakan paling sedikit. Semakin besar campuran *bio-slurry* yang digunakan maka nilai kadar air semakin tinggi. Dalam penelitian ini, kadar air yang dihasilkan pada tiap komposisi campuran bahan bio-briket berbeda-beda, karena kadar air dipengaruhi oleh komposisi bahan bio-briket. Untuk menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi pada komposisi terbaik bahan bio-briket, kadar air pada campuran bahan bio-briket dapat diturunkan sampai nilai terendah, sehingga diperoleh nilai kalor yang optimum. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar air optimum yang mampu menghasilkan nilai kalor terbaik pada komposisi terbaik bio-briket.

Kualitas bio-briket dipengaruhi oleh kadar abu. Kadar abu menunjukkan material yang tidak terbakar pada saat pemakaian bio-briket. Material yang tidak terbakar berpotensi mengisi pori-pori bio-briket, sehingga terjadi penyumbatan, yang mengurangi luas permukaan bio-briket [8]. Kadar abu yang tinggi menyebabkan jangka waktu nyala bio-briket menjadi singkat, karena. luas permukaan bio-briket yang mampu terbakar menjadi berkurang apabila terjadi penyumbatan pori, sehingga lama nyala bio-briket menjadi lebih singkat. Tabel 3 menunjukkan bio-briket yang memiliki kadar abu terbaik sebesar 0,44% adalah bio-briket K5, dimana campuran *bio-slurry* yang digunakan pada bio-briket K5 paling banyak. Namun, bio-briket lainnya memiliki kadar abu yang tidak signifikan perbedaannya dengan bio-briket K5.

Kelayakan bio-briket sebagai bahan bakar alternatif ditentukan melalui karakteristik nilai kalor yang dimiliki [2]. Berdasarkan Tabel 3, nilai kalor tertinggi terdapat pada bio-briket K1, dengan nilai 4424 Kalori/g. Bio-briket ini memiliki komposisi campuran *bio-slurry* terkecil. Nilai kalor dalam bio-briket selain dipengaruhi oleh campuran bahan bio-briket, juga dipengaruhi oleh kadar air bio-briket. Semakin rendah kadar air, semakin tinggi nilai kalor dalam bio-briket.

Volatile matter dalam bio-briket merupakan zat terbang yang menimbulkan asap ketika pembakaran bio-briket. Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan *volatile matter* terendah terdapat dalam bio-briket K1, dengan campuran *bio-slurry* paling sedikit. Bio-briket K1, juga memiliki nilai kalor terbaik. *Volatile matter* berkorelasi dengan nilai kalor. Bio-briket yang memiliki kandungan *volatile matter* tinggi, kurang baik digunakan sebagai bahan bakar alternatif, karena menghasilkan asap yang banyak. Selain itu, nilai karbon pada bio-briket tersebut rendah, sehingga kandungan nilai kalornya menjadi rendah [2]. Bio-briket yang baik sebagai alternatif bahan bakar memiliki kandungan *volatile matter* yang rendah, nilai kalor yang tinggi dan asap yang sedikit. *Fixed carbon* dalam bio-briket adalah jumlah karbon tetap pada bio-briket yang mempengaruhi nilai kalor [2]. Bio-briket dengan nilai kalor tinggi memiliki kandungan *fixed carbon* yang tinggi. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa bio-briket K1 memiliki *fixed carbon* tertinggi dengan nilai 98,93%. Bio-briket K1 dengan campuran *bio-slurry* paling sedikit juga memiliki nilai kalor tertinggi.

Kualitas bio-briket sebagai bahan bakar alternatif ditentukan oleh beberapa karakteristik, yaitu kadar air, kadar abu, nilai kalor, *volatile matter, fixed carbon*, namun karakteristik utama yang menentukan kualitas dan kelayakan bio-briket sebagai bahan bakar alternatif adalah nilai kalor [2]. Bio-briket dengan nilai kalor tertinggi memiliki kualitas bio-briket yang baik dan layak untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Tabel 3 menunjukkan bahwa bio-briket K1 dari bahan campuran *bio-slurry* dan sekam padi dengan komposisi *bio-slurry* paling sedikit merupakan bio-briket terbaik, karena bio-briket K1 menghasilkan nilai kalor tertinggi, sebesar 4424 Kalori/g, dimana nilai kalor tersebut telah memenuhi nilai kalor yang disyaratkan dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 047 Tahun 2006, dengan nilai minimal sebesar 4000 Kalori/g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada seluruh tim yang telah terlibat dalam penelitian PPDM, kerjasama antara ITATS dan Universitas Ciputra, melalui hibah pendanaan DRPM Ristek Dikti Tahun Anggaran 2019.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Bio-slurry* memiliki karakteristik 0,17% kadar air; 3,19% kadar abu; 5002 Kalori/g; 0,77% *volatile matter* and 95,90% *fixed carbon*, sedangkan karakteristik sekam padi sebagai bahan bio-briket adalah 3% kadar air; 16% kadar abu; 2038 Kalori/g; 0,31% *volatile matter* and 23,30% *fixed carbon*.
2. Komposisi bahan bio-briket yang menghasilkan nilai kalor tertinggi adalah pada bio-briket K1, dengan komposisi 10 gr *bio-slurry* : 23 gr sekam padi : 10 gr perekat,.
3. Kualitas bio-briket K1 sebagai komposisi terbaik adalah 0,60% kadar air; 0,52% kadar abu; 4424 Kalori/g; 0,35% *volatile matter* and 98,93% *fixed carbon*.
4. Kualitas bio-briket ini telah memenuhi standar briket dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 047 Tahun 2006.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim, 2006, Peraturan Menteri ESDM Nomor 047 Tahun 2006.
[2] Faisal M., Andynapratiwi I., Putri P. D. A., 2014, Pengaruh Komposisi Arang dan Perekat terhadap Kualitas Biobriket dari Kayu Karet, *Teknik Kimia,* viol. 20, no. 2, p. 36 - 44.
[3] Hambali E. S., Mujdalipah A. H., Tambunan A. W., Pattiwiri, Handroko R., 2007,*"Teknologi Bioenergi"*. Agromedia, Jakarta.
[4] Hartanto, F.J., Alim, Fathul, 2010, Optimasi Kondisi Operasi Pirolisis Sekam Padi untuk Menghasilkan Bahan Bakar Briket Bioarang sebagai Bahan Bakar Alternatif. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
[5] Pancapalaga, Wehandako, 2008, Evaluasi Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian (Kosap Plus) sebagai Bahan Bakar Alternatif, http://research-report.umm.ac.id/index.php/researc-report/article/viewile/43/44umm research report fulltext.pdf.
[6] Patabang D, 2012, Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Variasi Bahan Perekat, *Jurnal Mekanikal*, vol. 3, no. 2, p. 286 - 292.
[7] Santosa, Mislaini R., Anugrah S. P., 2010, Studi Variasi Komposisi Ahan Penyusun Briket dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian, Skripsi, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang.
[8] Scroder E., 2006, *Experiment on the Generation of activated carbon from Biomass*", Institute for Nuclear and Energy Technologies Forschungs Karlsruhe, p. 106-111, Germany.
[9] Sinurat E., 2011, Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif, Skripsi, Jurusan Mesin Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
[10] Siregar A. R., Harahap L. A., Panggabean S., 2015. Pemanfaatan Sekam Padi dan Limbah Teh sebagai Bahan Briket Arang dengan Perekat Tetes Tebu, *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, vo. 3, no. 3, p. 396 - 402.
[11] Situmorang E., 2012, Pembuatan dan Karakterisasi Briket Biorang Cangkang Kemiri –Kulit Durian Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Skripsi, Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.

[12] Sulmiyati dan Said N. S., 2017, Pengolahan Briket Bio-Arang Berbahan Dasar Kotoran Kambing dan Cangkang Kemiri di Desa Galung Lombok, Kecamatan Tinambung, Polewali Mandar, *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat,* vol. 3, no. 1, p. 108 - 118.
[13] Triono A., 2006, Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika *(Maesopsis eminii engl)* dan *Sengon (Paraserianthes falcatariaL nielsen)* dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nuciferal*), Skripsi, Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.