

METODA PENENTUAN BRIKET BIOCOAL TERBAIK HASIL PENELITIAN GUNA BAHAN BAKAR INDUSTRI GENTENG

Dwi Aries Himawanto

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
Jalan Ir. Sutami no. 36A Surakarta
e-mail : dwi_ah@uns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan teknologi produksi dan produk briket biocoal yang terbuat dari limbah pertanian (jerami dan sekam padi) dan batubara. Briket yang dihasilkan untuk menggantikan kayu bakar sebagai bahan bakar dalam industri genteng tradisional. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menemukan proses produksi yang tepat yang dapat menghasilkan briket biocoal yang optimum yaitu briket yang memiliki karakteristik termal dan karakteristik mekanik yang baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket biocoal yang optimum untuk pengganti kayu bakar dalam industri genteng tradisional memiliki komposisi 60 % limbah pertanian (50 % jerami dan 50 % sekam padi) dan 40 % batubara dengan perekat lem kanji sebesar 50 % berat briket yang dikeringkan pada suhu 100 °C selama 90 menit. Beban tekan yang mampu ditahan oleh briket yang dihasilkan adalah sebesar 80 N dengan diameter briket 30 mm, dari sisi ketahanan impak briket terbaik hasil penelitian menunjukkan bahwa briket memiliki massa tersisa sebesar 78,52 % dari massa awal dari 15 kali jatuhan.

Kata kunci: "briket biocoal ", "limbah pertanian", " batubara"

1. Pendahuluan

Sentra industri genteng Wiroko merupakan sentra industri yang kian berkembang di Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah mengingat permintaan produksinya terus meningkat seiring meningkatnya kebutuhan perumahan. Kapasitas produksi setiap hari mencapai 100.000 buah genteng yang mempekerjakan sekitar 200 orang pekerja. Namun ditengah prospek usaha yang cerah terselip permasalahan sangat besar yang mengganggu kontinuitas produksi yaitu ketersediaan bahan bakar untuk membakar genteng, terutama saat musim penghujan. Hal ini disebabkan proses pengeringan genteng masih tradisional menggunakan sinar matahari, sehingga bila hujan jumlah produksi berkurang. Untuk mengatasi hal tersebut, pengrajin genteng di Wiroko menggunakan kayu bakar untuk membakar genteng dalam tobong. Selama ini para pengrajin di sentra industri genteng Wiroko membeli kayu bakar untuk pembakaran genteng, namun harganya semakin mahal sehingga tidak memungkinkan lagi untuk membeli. Akibat permasalahan ini terjadi pembalakan pohon liar di sepanjang

sungai Wiroko. Hal ini menimbulkan kekhawatiran akan terjadinya bencana banjir yang terus menghantui di sepanjang DAS Bengawan Solo karena tidak adanya konservasi air akibat pembalakan liar tersebut. Hal ini terbukti bahwa Kecamatan Tirtomoyo dalam beberapa tahun terakhir mengalami musibah banjir dan tanah longsor. Tanah longsor disebabkan kemiringan tanah yang melebihi 40 derajat, sementara banjir lebih disebabkan tipe sungai yang selalu berpindah dan berkelok. Namun semuanya itu dapat diatasi dengan adanya tanaman keras di daerah tersebut, tetapi tanaman ini hilang akibat pembalakan liar dan desakan ekonomi. Pihak terkait, telah memperkenalkan briket batu bara sebagai substitusi kayu bakar pada para pengrajin, namun hasilnya kurang memuaskan karena briket tersebut menghasilkan panas yang terlalu tinggi dan sulit dikontrol pembakarannya. Hal ini mengakibatkan genteng "gosong" dan waktu pembongkaran tumpukan genteng lama, sehingga para pengrajin beralih kembali kepada kayu bakar. Bertitik tolak dari permasalahan ini, perlu segera mencari bahan bakar alternatif untuk

pembakaran genteng sebagai pengganti kayu bakar dengan spesifikasi mendekati kayu bakar baik dari sisi karakteristik pembakarannya maupun mekaniknya, agar kontinuitas produksi genteng tetap berjalan dan kelestarian lingkungan tetap terjaga.

Salah satu dari alternatif tersebut adalah mengintroduksi briket biocoal sebagai bahan bakar alternatif pengganti kayu bakar. Briket biocoal adalah briket yang terbuat dari campuran antara biomass dan coal (batubara).

Beberapa penelitian mengenai proses pengolahan bersama antara batubara dan biomassa sebagai bahan bakar dilakukan oleh Pedersen et al. (1996) yang dalam risetnya menghasilkan kesimpulan bahwa dengan pembakaran antara batu bara Kanada, emisi NO dan SO₂ dapat direduksi bila dibandingkan dengan pembakaran batu bara saja, juga didapatkan hasil terjadi penurunan kadar asap dan abu. Naruse et al. (1999) melakukan penelitian perilaku pembakaran dan kontrol emisi pada pembakaran biobriket. Hasil penelitian ini, biobriket memiliki temperatur penyalaan yang lebih rendah dan waktu pembakaran yang lebih singkat dari pada batu bara normal. Hasil pengujian pada tungku api biasa menunjukkan bahwa dari pembakaran biobriket, emisi partikulat yang dihasilkan rendah. Sedangkan karakter pembakaran limbah pertanian pernah diteliti oleh Werther et al. (2000), yang menyatakan antara lain, limbah pertanian banyak sekali mengandung *volatile* sehingga menyebabkan pembakaran dimulai pada temperatur rendah, disamping itu konsentrasi polutan tertinggi yaitu abu, dan sangat penting untuk menganalisa komposisi abu karena sangat mempengaruhi proses pembakaran itu sendiri. Butiran *biomass* yang kecil dan kering memberikan penyalaan yang stabil. Apabila limbah pertanian dibakar bersama-sama dengan batu bara, maka tidak ada efek negatif yang muncul, terutama dari segi emisi polutan. Hart, Ward dan Biffes (2001) melakukan penelitian mengenai reaktivitas pembakaran dari briket multi komponen. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa briket yang memiliki porositas yang lebih besar akan mengalami sedikit hambatan akan lajunya oksigen dan terjadinya pembakaran, artinya semakin porous maka bahan bakar semakin reaktif. Semakin halus ukuran partikel penyusun briket maka briket tersebut akan semakin reaktif.

Dari paparan tersebut diatas, tampak bahwa kondisi karakteristik pembakaran briket biocoal sangat dipengaruhi oleh sifat fisis dan mekanis dari briket biocoal tersebut, sehingga diperlukan optimasi antara karakteristik mekanik briket dan karakteristik termal yang diperlukan untuk aplikasi briket tersebut, oleh karena itu dalam artikel ini, akan disajikan salah satu metoda optimasi dalam penentuan komposisi dan teknologi yang tepat untuk membuat briket biocoal guna aplikasi dalam pembakaran genteng.

2. Metode

2.1. Bahan

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah pertanian (sekam padi dan jerami) serta batu bara, sebagai bahan perekat/binder digunakan tiga jenis binder yang berbeda (lem kanji, semen dan tanah liat). Sebagai bahan pengikat polutan digunakan limestone (batu gamping).

2.2. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi kedalam dua bagian, yaitu

- a. Peralatan untuk proses pembuatan briket biocoal, yang terdiri atas mesin penghalus sampel, mesin pengayak sampel, mesin tekan tipe hidrolik untuk membuat briket biocoal (seperti terlihat dalam gambar 1) dan oven untuk mengeringkan briket.
- b. Peralatan uji karakteristik mekanik yaitu Universal Testing Machine, seperti terlihat dalam gambar 2, untuk meneliti kekuatan tekan briket yang diteliti



Gambar 1. Mesin pembriket dan dies hasil modifikasi



Gambar 2. Universal Testing Machine

2.3. Cara Pengambilan Data

Bahan baku terutama sekam padi dan jerami dikeringkan di bawah sinar matahari sehingga kadar airnya maksimal 10 % untuk mempermudah proses produksi. Untuk kemudian diuji nilai laor dan *proximate*, pengujian meliputi kandungan nilai kalor (*heating calor*), kadar air, kadar abu, kandungan *volatile matter*, *fixed carbon* serta unsur-unsur penyusun lainnya, hal ini diperlukan karena hal tersebut akan sangat berpengaruh pada karakteristik pembakaran dan karakteristik mekanik briket yang akan diteliti. Pengujian *proximate* dan nilai kalor dilakukan di laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Pusat Antar Universitas UGM. Bahan baku yang berupa jerami, sekam padi, dan batu bara akan dicacah dengan ukuran yang homogen, hal ini dilakukan terkait dengan

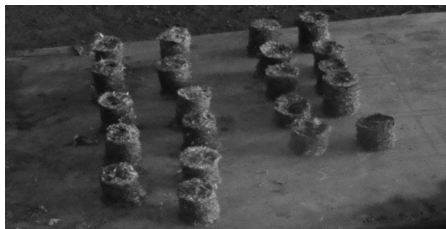
kemudahan proses pembriketan. Ukuran bahan baku setelah dicacah adalah 20 mesh. Selanjutnya pembuatan *briket biocoal* dengan variasi jenis dan kadar binder, komposisi limbah pertanian, batu bara, waktu dan temperatur pengeringan *briket biocoal*. *Briket biocoal* dibuat dengan menggunakan alat pengepres tipe hidrolis. *Briket biocoal* yang dibuat bentuk silindris berdiameter 3 cm dan tinggi 4 cm. Variasi penelitian adalah perbandingan limbah pertanian (jerami dan sekam padi) dan batu bara, jenis dan kadar binder, sehingga briket yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

- a. briket biocoal dengan perbandingan limbah pertanian (jerami dan sekam padi), Dasar pemilihan variasi ini adalah pertimbangan ekonomi yaitu penggunaan limbah pertanian yang lebih banyak akan menekan biaya pembuatan briket biocoal. Variasi perbandingan yang digunakan adalah 90 % limbah pertanian, 80 % limbah pertanian, 70 % limbah pertanian dan 60 % limbah pertanian.
- b. briket biocoal dengan variasi perbandingan jenis limbah pertanian, dengan variasi 90 % sekam padi, 80 % sekam padi, 70 % sekam padi, 60 % sekam padi dan 50 % sekam padi
- c. briket biocoal dengan variasi jenis binder yang digunakan lem kanji, semen dan tanah liat
- d. briket biocoal dengan variasi persentase kadar perekat 20 %, 30 %, 40 % dan 50 %
- e. briket biocoal dengan variasi penelitian temperatur pengeringan sebesar 100 °C, 110 °C dan 120 °C yang ditahan selama 90 menit.

Dalam gambar 3 disajikan gambar proses pembuatan briket biocoal, sementara pada gambar 4 dapat dilihat briket biocoal yang dihasilkan.



Gambar 3. Proses pembriketan



Gambar 4. Briket Biocoal yang Dihasilkan

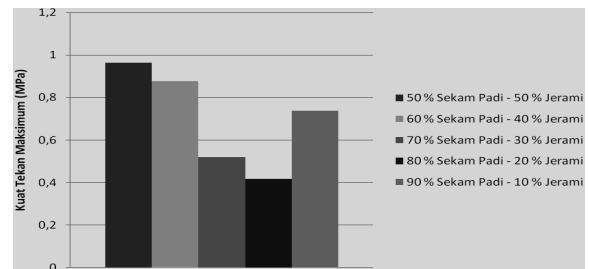
Selanjutnya diuji sifat-sifat mekanis *briket biocoal* untuk dibandingkan dengan kayu bakar. Adapun sifat-sifat mekanis yang diuji adalah kemampuan menahan beban dengan pengujian tekan, serta kemampuan menahan beban kejut. Pemilihan sifat mekanik yang diuji didasarkan karena dalam kondisi yang sesungguhnya *briket biocoal* pengganti kayu bakar tersebut dalam proses transportasinya akan ditumpuk sehingga harus memiliki kekuatan menahan beban tekan yang cukup baik, disamping itu briket ini seperti halnya kayu bakar akan dilemparkan ke dalam tobong pembakaran sehingga harus cukup kuat untuk menahan beban kejut. Dan atas dasar inilah maka karakteristik mekanik dipilih menjadi parameter penentu dalam penelitian ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Uji Tekan Briket Biocoal Akibat Variasi Penelitian Yang Dilakukan

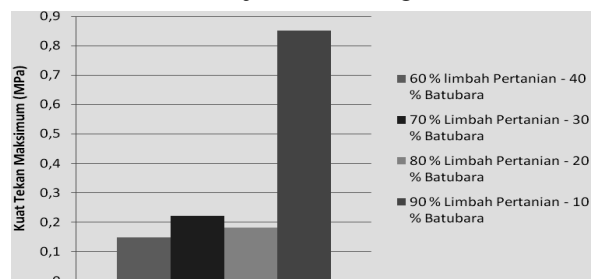
Dalam gambar 5 disajikan grafik pengaruh perbandingan jenis limbah pertanian terhadap kekuatan tekan briket biocoal yang diteliti. Penelitian dilakukan pada kondisi perbandingan 60 % limbah pertanian – 40 %

batubara dengan perekat 50 % lem kanji tanpa pemanasan



Gambar 5. Pengaruh Perbandingan Jenis Limbah Pertanian Terhadap Kekuatan Tekan Briket Biocoal Yang Diteliti

Dalam gambar 5 tersebut, tampak bahwa perbandingan jenis limbah pertanian terhadap kekuatan tekan briket biocoal memiliki nilai optimal dalam arti kenaikan kadar sekam padi mengakibatkan kekuatan tekan briket biocoal semakin turun dan mencapai nilai minimum pada komposisi 80 % sekam padi – 20 % jerami, namun penambahan sekam padi lebih lanjut menyebabkan kenaikan kekuatan tekan briket biocoal. Hal tersebut diduga terkait dengan kemampuan melawan kekuatan ikatan yang disebabkan oleh karena adanya void dalam jerami semakin membesar dengan kenaikan kadar jerami dimana daya lawan tersebut mencapai maksimum pada kondisi 20 % jerami namun pada kondisi 10 % jerami kekuatan melawan ikatan tersebut melemah karena diduga campuran biomass sudah cukup homogen sehingga daya ikat semakin menguat. Sementara pengaruh perbandingan komposisi limbah pertanian dan batubara terhadap kekuatan tekan disajikan dalam gambar 6.

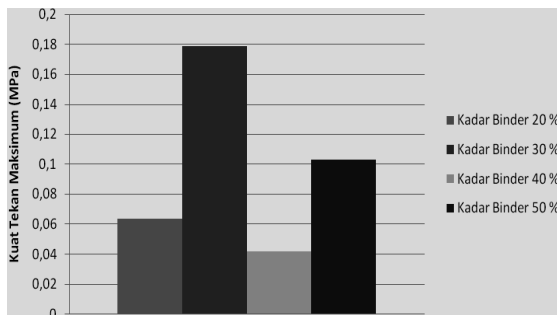


Gambar 6. Pengaruh Perbandingan Limbah Pertanian dan Batubara Terhadap

Kekuatan Tekan Briket Biocoal Yang Diteliti

Dalam gambar 6 terlihat bahwa pengaruh perbandingan limbah pertanian dan batubara terhadap kekuatan tekan yang diteliti memiliki sifat yang fluktuatif dan tidak memiliki satu kecenderungan tertentu. Hal tersebut diduga karena ke tidak homogen an campuran limbah pertanian dalam briket biocoal. Namun satu hal yang patut diperhatikan adalah pada kondisi 90 % limbah pertanian – 10 % batubara, briket biocoal memiliki kekuatan tekan yang optimal, hal ini diduga karena dengan semakin bertambahnya limbah pertanian, kelenturan briket menjadi semakin tinggi sehingga mampu menahan beban yang lebih besar sebelum akhirnya pecah.

Sementara itu, dalam gambar 7 terlihat pengaruh kadar binder terhadap kekuatan tekan briket biocoal, penelitian dilakukan pada sampel briket biocoal dengan komposisi 60 % limbah pertanian – 40 % batubara dengan limbah pertanian terdiri dari 50 % sekam padi – 50 % jerami tanpa pengeringan

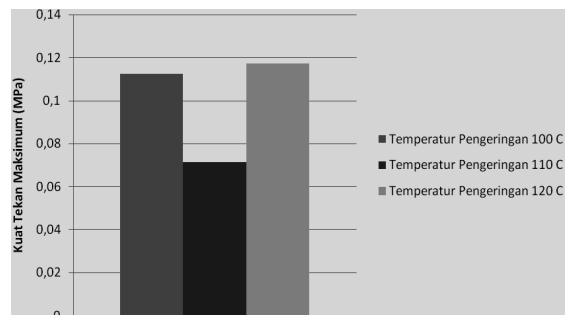


Gambar 7. Pengaruh Kadar Binder Terhadap Kekuatan Tekan Briket Biocoal Yang Diteliti

Dalam gambar 7 dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat kondisi optimum kadar binder sehingga memberikan kekuatan tekan briket yang tinggi. Pada kadar binder 20 % tampak memberikan kekuatan mekanik yang maksimum, hal ini diduga binder mampu tersebar merata dalam briket. Adanya kondisi optimum tersebut juga ditemukan oleh Sule dan Sinaga (1994) yang meneliti masalah pengaruh jumlah bahan pengikat/binder

terhadap kualitas briket biocoal (batubara halus dengan sekam padi) dan diketahui bahwa kekuatan tekan briket akan bertambah dengan bertambahnya kadar bahan pengikatnya, tetapi ada nilai optimumnya. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kadar tetes tebu sebanyak 7% (berat briket), menghasilkan kekuatan tekan briket yang optimum.

Dalam gambar 8 disajikan gambar pengaruh temperatur pengeringan terhadap kekuatan tekan briket biocoal yang diteliti.

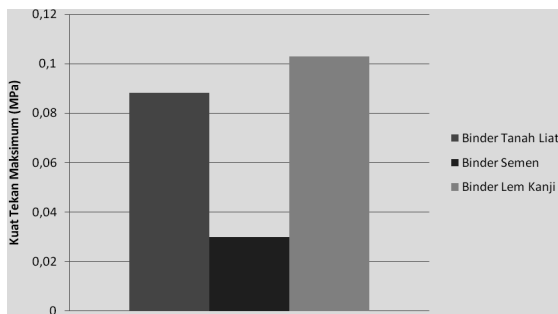


Gambar 8. Pengaruh Temperatur Pengeringan Terhadap Kekuatan Tekan Briket Biocoal Yang Diteliti

Dari gambar 8 tampak bahwa temperatur pengeringan memberikan efek optimum artinya terdapat satu kondisi pengeringan yang memberikan kekuatan minimum, hal ini diduga terkait dengan struktur briket setelah pengeringan. Terkait dengan pengaruh pemanasan terhadap kekuatan mekanik, Gryglewicz et al. (1997) melakukan penelitian mengenai pengaruh binder dan temperatur pemanasan terhadap briket batubara antrasit dan *coke breeze*. Binder yang digunakan adalah kanji. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa penambahan kanji sebanyak 15% pada briket batubara antrasit dan 9% untuk *coke breeze* dan dengan dipanaskan pada suhu antara 110-130 °C menghasilkan kekuatan tekan tertinggi. Pemanasan pada temperatur yang lebih tinggi dari itu akan memperburuk kekuatan briket itu sendiri, hal ini disebabkan karena terjadi depolimerisasi termal pada bindernya. Perbedaan temperatur pengeringan untuk menghasilkan kekuatan tekan optimal antara hasil penelitian dengan

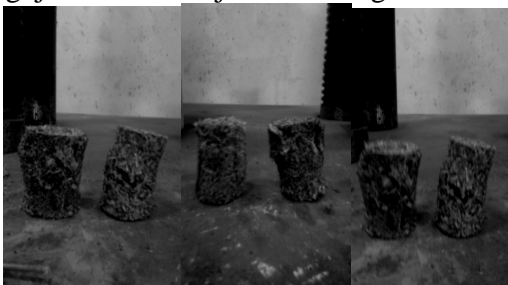
hasil penelitian sebelumnya diduga karena perbedaan sifat rekat antara binder dengan sampel yang diuji dan juga faktor holding time (waktu penahanan pengeringan) juga merupakan salah satu faktor yang penting.

Pada gambar 9 disajikan pengaruh penggunaan jenis binder terhadap kekuatan tekan, dan didapat hasil binder lem kanji memberikan nilai kekuatan tekan yang tertinggi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Niode (1988) yang melakukan penelitian mengenai pengaruh binder terhadap sifat fisik briket. Sifat fisik briket yang diuji antara lain kekuatan tekan, pengujian jatuh, dan porositas. dimana diketahui bahwa nilai kekuatan tekan briket dengan binder kanji memberikan nilai kekuatan tekan yang lebih tinggi daripada tetes tebu untuk semua variasi kadar binder dan tekanan pengepresan.



Gambar 9. Pengaruh Jenis Binder Terhadap Kekuatan Tekan Briket Biocoal Yang Diteliti

Pengujian tekan dilakukan dengan menaikkan beban hingga briket pecah atau deformasi bentuk yang ekstrim sehingga beban yang dikenakan semakin turun. Kondisi briket pasca pengujian tekan disajikan dalam gambar 10.

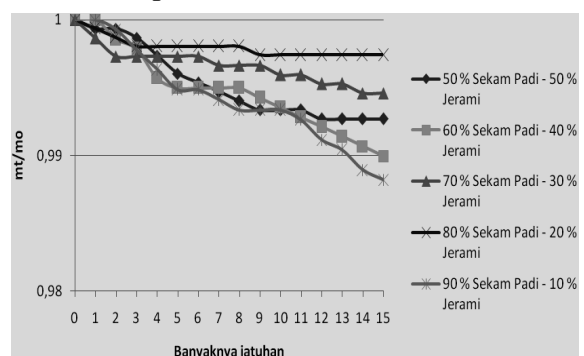


Gambar 10. Kondisi briket biocoal hasil penelitian setelah uji tekan

3.2. Hasil Uji Impak Briket Biocoal Akibat Variasi Penelitian Yang Dilakukan

Uji impak dilakukan dengan menjatuhkan briket biocoal dari ketinggian 2 meter ke permukaan rigid, dalam hal ini permukaan beton.

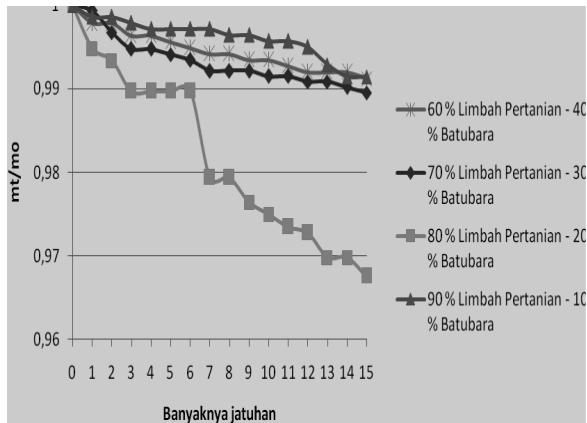
Dalam gambar 11 disajikan grafik perbandingan massa briket pada saat t jatuhnya dan massa briket awal terhadap jumlah jatuhnya yang dilakukan untuk variasi perbandingan jenis limbah pertanian dalam briket.



Gambar 11. Pengaruh perbandingan jenis limbah pertanian terhadap ketahanan impak briket biocoal

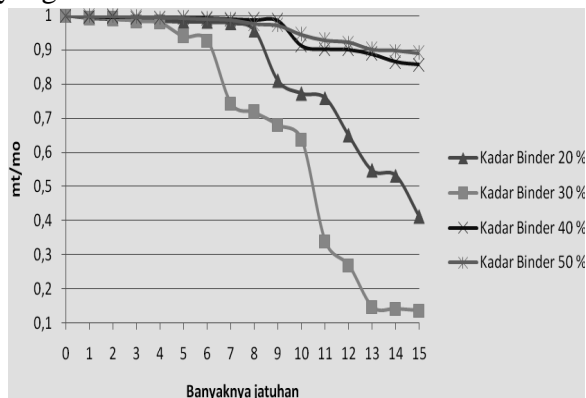
Dalam grafik 11 tersebut, dapat disimpulkan bahwa perbandingan jenis limbah pertanian dalam briket, tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan impak briket biocoal yang diteliti, karena untuk semua variasi penelitian pengurangan massa setelah jatuhnya terakhir hanya kurang dari 2 %. Hal tersebut diduga karena dengan adanya limbah pertanian yang bersifat lentur maka ketahanan impak briket biocoal menjadi lebih baik.

Pengaruh perbandingan limbah pertanian dan batubara terhadap ketahanan impak briket biocoal disajikan dalam gambar 12. Dalam gambar tersebut tampak bahwa perbandingan limbah pertanian – batubara dalam briket biocoal kurang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan impak briket, karena pengurangan massa hanya sekitar 4 % setelah 15 kali jatuhnya.



Gambar 12. Pengaruh perbandingan limbah pertanian – batubara terhadap ketahanan impact briket biocoal

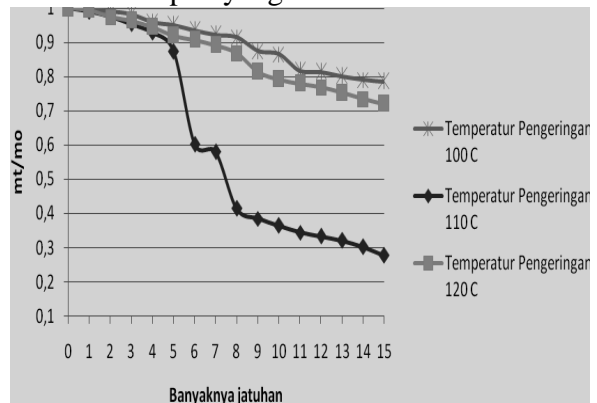
Dalam gambar 13 tampak gambar pengaruh kadar binder terhadap ketahanan impact briket biocoal yang diteliti. Tampak bahwa penambahan kadar binder memberikan nilai optimum, dimana pada kondisi kadar binder 30 % memberikan pengurangan massa terbesar hingga 80 %, namun penambahan kadar binder lebih lanjut memberikan ketahanan impact yang lebih baik.



Gambar 13. Pengaruh kadar binder terhadap ketahanan impact briket biocoal

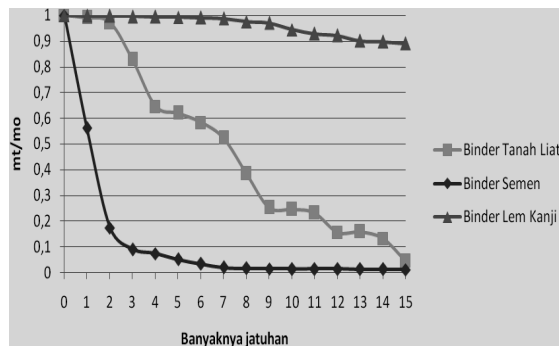
Dalam gambar 14 tampak gambar pengaruh temperatur pengeringan terhadap ketahanan impact briket biocoal yang diteliti. Tampak bahwa temperatur pengeringan memberikan nilai optimum, dimana pada pengeringan 110 °C memberikan pengurangan massa terbesar hingga 70 %, namun penambahan suhu

pengeringan lebih lanjut memberikan ketahanan impact yang lebih baik.



Gambar 14. Pengaruh temperatur pengeringan terhadap ketahanan impact briket biocoal

Dalam gambar 15 disajikan gambar pengaruh jenis binder terhadap ketahanan impact briket biocoal, dari gambar tersebut tampak bahwa lem kanji memberikan ketahanan impact yang terbaik.



Gambar 15. Pengaruh jenis binder terhadap ketahanan impact briket biocoal

3.3. Penentuan Komposisi dan Proses Pembuatan Briket Biocoal Terbaik Berdasarkan Hasil Uji Karakteristik Mekanik

Berdasarkan hasil uji karakteristik mekanik yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa,

- Komposisi 50 % sekam padi – 50 % jerami memberikan kekuatan tekan dan ketahanan impact yang terbaik

- b. Komposisi 90 % limbah pertanian – 10 % batubara memberikan kekuatan tekan dan ketahanan impak yang terbaik
- c. Kadar binder 30 % memberikan kekuatan tekan terbaik, namun memberikan ketahanan impak terburu. Sementara kadar binder 50 % memberikan kekuatan mekanik kedua tertinggi setelah kadar binder 30 % dan memiliki ketahanan impak terbaik.
- d. Temperatur pengeringan 110 °C memberikan kekuatan tekan terendah sekaligus memiliki ketahanan impak terburuk. Sementara temperatur pengeringan 100 °C dan 120 °C menghasilkan briket dengan karakteristik mekanik yang saling berdekatan.
- e. Lem kanji memberikan briket biocoal dengan kekuatan tekan dan ketahanan impak terbaik.

Disamping hasil pengujian diatas, terdapat beberapa pertimbangan yang menjadi dasar penentuan komposisi dan proses terbaik dalam proses pembuatan briket biocoal yang diteliti, pertimbangan tersebut adalah,

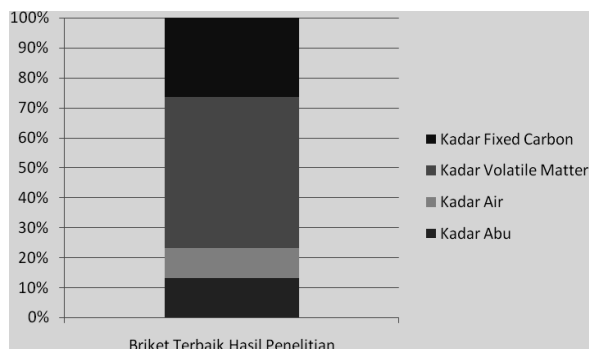
- a. Briket yang diteliti akan digunakan untuk aplikasi pembakaran genteng, dimana masalah panas yang diberikan ke genteng menjadi sangat penting, bila panas yang diberikan kurang maka genteng masih mentah (warna pucat) dan bila panas yang diberikan berlebih, maka genteng akan “gosong” dan pecah. Hal tersebut berkaitan langsung dengan produktivitas pengusaha genteng. Untuk memecahkan masalah tersebut, maka ditetapkan bahwa panas briket hasil penelitian harus mendekati panas dari pembakaran kayu bakar yang selama ini digunakan oleh pengusaha, hal tersebut didekati dengan nilai kalor briket hasil penelitian diusahakan mendekati nilai kalor kayu bakar. Dimana secara teoritis, nilai kalor briket merupakan penjumlahan nilai kalor bahan penyusunnya sesuai dengan persentase bahan penyusun dalam briket.

- b. Dalam proses pembuatan briket biocoal, maka biaya produksi sedapat mungkin ditekan, sehingga harga jual briket biocoal dapat ditekan, yang pada akhirnya akan menekan biaya produksi.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka dapat ditentukan komposisi dan proses pembuatan briket biocoal terbaik hasil penelitian, yaitu briket biocoal dengan komposisi 60 % limbah pertanian – 40 % batubara (yang secara teoritis nilai kalornya mendekati nilai kalor kayu bakar), dimana limbah pertanian tersebut memiliki komposisi 50 % sekam padi – 50 % jerami dengan perekat lem kanji seberat 50 % dari berat bahan baku yang dikeringkan pada kondisi temperatur pengeringan 100 °C (untuk menekan biaya produksi) selama 90 menit. Dengan satu catatan, kondisi ukuran partikel semua bahan penyusun adalah lolos ayakan dengan ukuran 20 mesh.

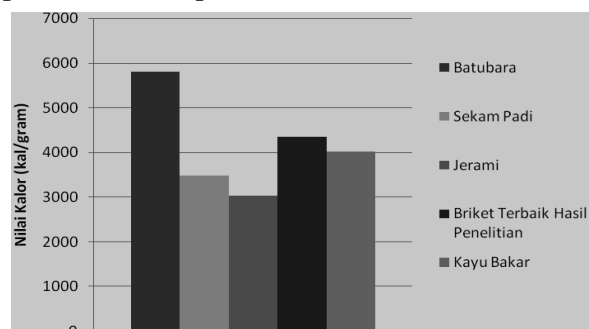
3.4. Hasil Uji Proximate dan Nilai Kalor Briket Biocoal Terbaik Berdasarkan Penelitian

Dalam gambar 16 disajikan hasil uji proximate briket biocoal terbaik hasil penelitian, sementara dalam gambar 17 disajikan hasil uji nilai kalor briket tersebut. Dalam gambar 16 tampak bahwa hasil uji proximate terutama kadar fixed carbon dan volatile matter briket terbaik hasil penelitian mendekati hasil penjumlahan komponen penyusunnya sesuai dengan persentase komponen tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kadar fixed carbon campuran dan kadar volatile matter campuran tidak terpengaruh oleh penambahan kadar perekat dan pengeringan yang dilakukan, kondisi tersebut dikarenakan lem kanji merupakan salah satu jenis perekat yang cenderung bersifat netral, sementara proses panas tidak menyebabkan perubahan kadar volatile matter dan kadar fixed carbon karena masih berada dalam temperatur pengeringan sehingga tidak terjadi degradasi termal



Gambar 16. Hasil Uji Proximate Briquet Biocoal Terbaik Hasil Penelitian

Dalam gambar 17, tampak bahwa nilai kalor briquet biocoal hasil penelitian sedikit lebih tinggi daripada nilai kalor kayu bakar, dan sekaligus hasil uji tersebut menjadi validasi asumsi yang digunakan dalam penentuan briquet terbaik hasil penelitian, yaitu nilai kalor briquet dapat didekati dengan penjumlahan nilai kalor komponen penyusunnya sesuai dengan persentase komponen tersebut.



Gambar 17. Hasil Uji Nilai Kalor Briquet Biocoal Terbaik Hasil Penelitian Dibandingkan dengan Nilai Kalor Bahan Baku dan Kayu Bakar

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan :

Briquet biocoal yang direkomendasikan dari hasil penelitian ini adalah komposisi dan proses pembuatan briquet biocoal terbaik hasil

penelitian, yaitu briquet biocoal dengan komposisi 60 % limbah pertanian – 40 % batubara (yang secara teoritis nilai kalornya mendekati nilai kalor kayu bakar), dimana limbah pertanian tersebut memiliki komposisi 50 % sekam padi – 50 % jerami dengan perekat lem kanji seberat 50 % dari berat bahan baku yang dikeringkan pada kondisi temperatur pengeringan 100 °C (untuk menekan biaya produksi) selama 90 menit. Dengan satu catatan, kondisi ukuran partikel semua bahan penyusun adalah lolos ayakan dengan ukuran 20 mesh. Dengan kekuatan tekan sebesar 0,1123 MPa dan memiliki massa tersisa 78,5 % setelah 15 kali jatuhan.

Briquet terbaik hasil penelitian tersebut diatas mampu menghasilkan temperatur gas hasil pembakaran berkisar antara 303 °C – 451 °C selama rentang waktu 32 menit untuk pembakaran 10 gram sampel. Perkiraan harga briquet biocoal hasil penelitian ini bila dilakukan mass production adalah sebesar Rp. 1.000,00/kg dengan keunggulan mampu memberikan energi panas sekitar 200 % dari kayu bakar, maka harga briquet tersebut masih cukup kompetitif

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M Ditjen Dikti Kementerian Pendidikan Nasional atas terlaksananya kegiatan ini melalui kegiatan Hibah Bersaing tahun anggaran 2011. Penulis juga ucapkan kepada Ibu Musabikhah ST., MT., dan Bapak Taufiq Lilo Adi Sucipto, ST., MT., selaku sesama tim peneliti kegiatan Hibah Bersaing 2011 ini yang telah telah memberikan ijin kepada penulis untuk mempublikasikan hasil penelitian. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua asisten yang terlibat dalam penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- Biagini, E., Tognotti, L., 2004. *Fundamental Aspect of Biomass/Coal Co-firing*, Dipartiminto di Ingegneria Chimia-Universita di Pisa via Diotalvi, Pisa, Italy.
- Borman, G.L and Ragland, K.W., 1998. *Combustion Engineering*, Mc Graw Hill Publishing Co, New York.
- Gryglewicz, G., Barczyk, M., Lesiak, A., 1997. *Briquetting of Anthracite and Coke Breeze Using Environmentally Clean Binder*, Abstracts of Acta Montana, ser. B, No. 7 (105), Prague
- Hart, S., Ward, J., Biffes, M., 2001, *Development of A Method to Asses The Reactivity of Multi Component Solid fuel Briquette*, IFRF combustion Journal, Article no. 06, June 2001
- Heikkinen, J.M.,Hordijk, J.C., de Jong, W., Spliethoff, H., 2004, *Thermogravimetry as a tool to clasify waste components to be used for energy generation*, J. Anal. Appl. Pyrrolysis 71, pp. 883-900
- Naruse, Ichiro., Gani., Asri., Morishita, Keiju., 2001, *Fundamental Characteristic On Co-Combustion of Low Rank Coal With Biomass*, Pittsburg Coal Conf.
- Naruse, Ichiro., Lu, Guoqing., Kim,Heejoon., Yuan, Jianwei., 1999, *Combustion Behavior and Emission Control In Biobriquette Combustion*, Proc.Int.Conf.on Mech. Eng., Tanzania, Africa
- Niode, N., 1988. *Pembuatan dan Pemanfaatan Briket dari Batubara Kalimantan*, Hasil-hasil Loka Karya Energi 9-10 Agustus 1988, Pertamina-Komite Nasional Indonesia-World Energy Council, Jakarta
- Pedersen,Lars Strom., Nielsen,Hanne Phillbert., Kill, Soren., Hansen,Lone Aslaug., Johansen, KimDam., Kildsig, Finn., Christensen, Jan., Jespersen, Peer., 1996, *Full Scale Co-Firing Of Straw and Coal*, Fuel, Volume 75, Number 13, pp.1584-1590
- Sptoadi, H., 2004. *Research Of Combustion Characteristics Of Fuel Briquettes Made from Wooden Saw And Lignite*. Proceedings International Workshop on Biomass & Clean Fossil Fuel Power Plant Technology : Sustainable Energy Development& CDM, Jakarta, January 13-14
- Sule, D dan Sinaga P., 1992. *Pembuatan Briket Tanpa Asap dan Tak Berbau dari Batubara Halus dengan Sekam Padi dan Molase*, Loka Karya Energi 4-6 September 1992, Pertamina-Komite Nasional Indonesia-World Energy Council, Jakarta.
- Werther, J., Saenger, M., Hartge, E-U., Ogada, T., Siagi, Z., 2000, *Combustion of Agricultural Residues*, Progress in Energy and Combustion Science 26, pp.1-27