

KAJI EKSPERIMENTAL BRIKET SERBUK GERGAJI DAN BRIKET AMPAS TEBU PADA TUNGKU PEMBAKARAN DENGAN VARIASI DIAMETER LUBANG UDARA MASUK 7 CM DAN 15 CM

Ellyanie dan Antonius Agung Wibowo

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

e-mail: anton_gw_bgt@yahoo.co.id

Abstrak

Biomassa diartikan sebagai bagian dari pada tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan bakar padat atau bisa juga terlebih dahulu diubah ke dalam bentuk cair atau bentuk gas untuk menghasilkan energi listrik, panas, bahan kimia atau bahan bakar. Pada pengujian ini, biomassa yang digunakan adalah serbuk gergaji dan ampas tebu yang kemudian dijadikan briket dan digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Pengujian ini menggunakan tungku yang memiliki variasi lubang udara masuk yaitu 7 cm dan 15 cm. Hasil dari perhitungan briket serbuk gergaji dengan variasi lubang udara masuk 15 cm adalah laju konsumsi bahan bakar $M_{bb} = 2,05 \text{ kg/jam}$, nilai energi pemanasan air $Q = 613,2 \text{ kJ}$, daya pemanasan air $P = 0,95 \text{ kJ/s}$, nilai energi bahan bakar $W = 1664,4 \text{ kJ}$. Untuk briket serbuk gergaji dengan diameter lubang udara masuk 7 cm adalah laju konsumsi bahan bakar $M_{bb} = 1,24 \text{ kg/jam}$, nilai energi pemanasan air $Q = 613,2 \text{ kJ}$, daya pemanasan air $P = 1,44 \text{ kJ/s}$, nilai energi bahan bakar $W = 4165,92 \text{ kJ}$. Sedangkan untuk hasil perhitungan briket ampas tebu dengan variasi diameter lubang udara masuk 15 cm adalah laju konsumsi bahan bakar $M_{bb} = 2,65 \text{ kg/jam}$, nilai energi pemanasan air $Q = 621,6 \text{ kJ}$, daya pemanasan air $P = 1,34 \text{ kJ/s}$, nilai energi bahan bakar $W = 1814,36 \text{ kJ}$. Untuk diameter lubang udara masuk 7 cm pada pembakaran briket ampas tebu didapat hasil perhitungan laju konsumsi bahan bakar $M_{bb} = 2,37 \text{ kg/jam}$, nilai energi pemanasan air $Q = 613,2 \text{ kJ}$, daya pemanasan air $P = 1,49 \text{ kJ/s}$, nilai energi bahan bakar $W = 2257,35 \text{ kJ}$. Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa briket serbuk gergaji lebih lama habis terbakar hingga menjadi abu daripada briket ampas tebu. Tetapi briket ampas tebu memiliki temperatur yang tinggi dibandingkan dengan briket serbuk gergaji.

Kata kunci: biomassa, briket serbuk gergaji, briket ampas tebu

1. PENDAHULUAN

Energi adalah salah satu unsur yang tidak dapat dilepaskan dari kehidupan manusia. Bahan bakar minyak secara bertahap akan diganti dengan bahan bakar gas (LPG), kedepan bagaimanapun bahan bakar fosil makin langka sehingga prediksi ekonomis tidak mungkin harga bahan bakar fosil bisa murah.

Banyak masyarakat yang di pusingkan dengan pergantian bahan bakar ini karena kebanyakan masyarakat tidak mengetahui dengan pasti bagaimana cara penggunaan bahan bakar gas tersebut. Belum lagi peralatan yang mendukung bahan bakar gas tersebut kurang memadai. Banyak contoh masyarakat yang menggunakan bahan bakar gas tersebut tetapi tidak tahu pasti cara penggunaannya sehingga terjadi kerusakan atau bahkan meledaknya tabung - tabung gas tersebut, sehingga masyarakat banyak yang kembali lagi menggunakan minyak tanah.

Sumber daya alam yang digunakan lama kelamaan akan habis jika tidak dapat diperbaharui (non-renewable resources). Untuk itu kita harus

menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui (renewable resources). Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (non-renewable resources) adalah sumber daya alam yang tidak dapat diproduksi, tumbuh, dihasilkan, atau digunakan pada skala yang dapat mempertahankan tingkat konsumsi, setelah digunakan tidak ada lagi yang tersisa. Contoh dari sumber daya non-renewable ini adalah batubara, minyak bumi, gas alam dan nuklir. Sedangkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui (renewable resources) adalah sumber daya yang dapat diperbaharui dengan berlalunya waktu. Sumber daya ini akan ada lagi dan terus dapat diperbaharui. Contoh dari sumber daya alam renewable adalah Radiasi matahari, pasang surut, angin, panas bumi, biomassa.

Bahan bakar adalah segala material yang dapat terbakar sehingga dapat menghasilkan kalor. Kalor yang dihasilkan dapat kita manfaatkan sebagai sumber energi. Banyak sekali material di dunia ini yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar. Sumber

daya alam seperti minyak bumi yang kemudian diolah menjadi bahan bakar atau batu bara dari hasil bumi juga dapat dipakai sebagai bahan bakar.

Banyak sekali penemuan – penemuan dalam hal energi. Seperti halnya energi terbarukan (renewable energy) sebagai sumber energi alternatif untuk mengurangi pemakaian energi yang tidak dapat diperbaharui. Beberapa contoh dari energi terbarukan adalah Energi matahari adalah energi yang berasal langsung dari matahari. Seiring dengan energi nuklir, itu adalah energi yang paling berlimpah yang ada di bumi ini. Kebanyakan tenaga angin modern dihasilkan dalam bentuk listrik dengan mengubah rotasi dari turbin menjadi arus listrik dengan cara memutar sebuah generator listrik. Dalam kincir angin (teknologi yang jauh lebih tua) energi angin digunakan untuk memutar mesin mekanik.

Biomassa berasal dari bahan organik terbarukan yang berasal dari pertanian, seperti tanaman, kotoran hewan dan bahkan kotoran manusia dan sektor industri manufaktur kayu dan industri makanan. Biomassa tersedia di mana-mana, membuat energi ini menjadi pasokan energi yang tanpa batas. Energi ini membantu untuk mempertahankan perubahan iklim, meningkatkan efisiensi energi, dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Dari bahan – bahan yang tidak terpakai lagi, dapat kita olah menjadi energi biomassa. Pemanfaatan dari sisa – sisa hasil pertanian ataupun hasil pabrik dapat kita buat menjadi biomassa yang kemudian dapat digunakan menjadi bahan bakar alternatif.

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju konsumsi bahan bakar per jam, nilai energi pemanasan air, daya pemanasan air, dan nilai energi bahan bakar.

2. METODOLOGI

Pada penelitian yang akan dilakukan ini, penguji mempersiapkan materi yang berhubungan dengan penelitian. Penguji akan mencari waktu, temperatur dan laju masa bahan bakar yang akan diuji. Setelah mengetahui apa yang akan dikerjakan, penguji membuat briket dari serbuk gergaji dan ampas tebu. Briket ini dibentuk dengan menggunakan pipa paralon dengan ukuran panjang 5 cm dan berdiameter 6.35 cm. Setelah membuat briket, kemudian penguji membuat tungku briket yang memiliki variasi lubang udara masuk 7 cm dan 15 cm.

2.1. Alat Pengujian

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi tungku, tungku yang digunakan merupakan tungku briket dan mampu menampung briket sebanyak 1 kilogram. tungku ini mempunyai variasi lubang udara masuk 7 cm dan 15 cm, termokopel, stopwatch, timbangan, penggaris, pipa paralon, lem tapioca

2.2 Bahan

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi briket dari serbuk gergaji, briket dari ampas tebu

Pada saat melakukan penelitian ini, penguji menggunakan serbuk gergaji dan ampas tebu sebagai bahan pembuatan briket. Serbuk gergaji yang didapat dari depot pemotongan kayu ini memiliki jenis kayu yang bermacam – macam. Serbuk gergaji yang sudah didapat kemudian dijemur hingga kering. Ampas tebu yang telah didapat kemudian dipotong – potong karena ampas tebu terlalu panjang dan tidak dapat dibuat menjadi briket. Setelah ampas tebu dipotong lalu ampas tebu kemudian dijemur dibawah terik matahari. Penjemuran dilakukan selama 3 jam untuk mengurangi kadar air didalam serbuk gergaji dan ampas tebu tersebut.

Pembuatan lem dari tepung tapioka dapat dilakukan selama menunggu serbuk gergaji dan ampas tebu tersebut mengering. Pembuatan lem ini menggunakan tepung tapioka sebanyak 500gr. Tepung tapioka larutkan dengan air sebanyak 2 L. Setelah larut kemudian dimasak dengan api kecil dan terus diaduk hingga tepung tersebut menggumpal dan menjadi lem.

Setelah lem tersebut jadi, maka campurkan 1 kg serbuk gergaji tadi dengan lem tapioka tersebut. serbuk gergaji ini diaduk hingga tercampur rata dengan lem. Setelah tercampur rata, maka serbuk gergaji dimasukkan kedalam pipa paralon berukuran 2.5 inch dengan panjang 5 cm. Serbuk gergaji tersebut kemudian dipadatkan. Setelah briket serbuk gergaji sudah dibentuk kemudian briket tersebut dijemur lagi dibawah terik matahari selama 3 – 4 hari sampai briket benar – benar kering. Ampas tebu yang sudah dijemur tadi kemudian dicampur dengan lem tapioka. Setelah tercampur rata maka ampas tebu tersebut dipadatkan didalam pipa paralon. Setelah briket ampas tebu tersebut jadi kemudian dilakukan penjemuran selama 3 – 4 hari sampai briket tersebut benar – benar kering.

Selama menunggu briket tersebut kering, penguji mulai membuat tungku pembakaran yang akan digunakan. Tungku pembakaran briket ini dibuat untuk menguji pembakaran briket. Tungku yang dibuat ini memiliki variasi lubang udara masuk. Lubang udara masuk yang dibuat mempunyai diameter 15 cm dan 7 cm.

Setelah briket tersebut kering, maka pengujian dapat dimulai. Briket tersebut dimasukkan kedalam ruang pembakaran. Pada penyalaan awal, penguji memakai kertas dan sedikit minyak tanah. Termokopel mulai dimasukkan dan waktu mulai dinyalakan. Setelah 2 menit, briket tersebut sudah mulai terbakar seluruhnya. Panci yang berisi air sebanyak 2L mulai diletakkan diatas api. Pencatatan waktu dilakukan dalam interval 2 menit. Waktu air mendidih dan briket tersebut habis menjadi abu juga dilakukan pencatatan.

Tabel 1. Data hasil pengujian briket serbuk gergaji

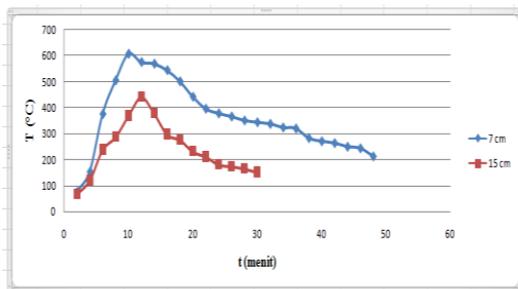
Ø (cm)	V _{air} (L)	T _{air} (°C)		t _{air} (s)	T _{api} tertinggi (°C)	waktu (t _{T api}) (s)	t _{arang} (s)
		awal	akhir				
15	2	27	100	645	441	747	1752
7	2	27	100	423	607	600	2893

Tabel 2. Data hasil pengujian briket ampas tebu

Ø (cm)	V _{air} (L)	T _{air} (°C)		t _{air} (s)	T _{api} tertinggi (°C)	waktu (t _{T api}) (s)	t _{arang} (s)
		awal	akhir				
15	2	26	100	461	710	360	1354
7	2	27	100	410	727	480	1515

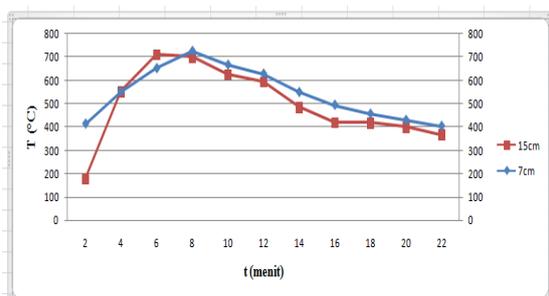
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian briket serbuk gergaji dan ampas tebu dapat dilihat pada table 1 dan 2.



Gambar 1. Grafik hasil pembakaran briket serbuk gergaji dengan diameter udara masuk 7 cm dan 15 cm

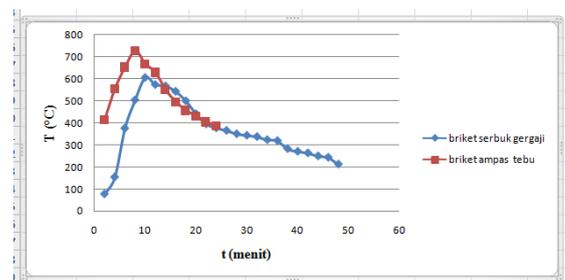
Temperatur tertinggi briket serbuk gergaji terjadi pada proses pembakaran dengan diameter lubang udara masuk 7cm yaitu 607°C pada menit ke 10 setelah proses pembakaran dimulai (gambar 1). Sedangkan untuk pembakaran dengan diameter lubang udara masuk 15cm, temperatur tertinggi yang dicapai adalah 441°C pada menit ke 12 setelah proses pembakaran dimulai.



Gambar 2. Grafik hasil pembakaran briket ampas tebu dengan diameter lubang udara masuk 7 cm dan 15 cm.

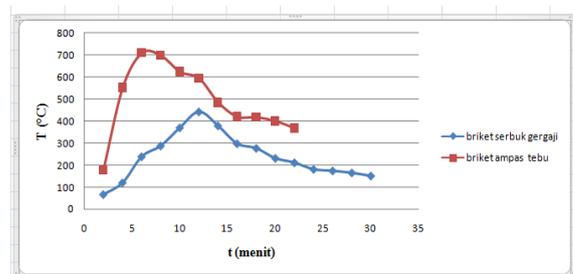
Pada variasi lubang udara masuk 15 cm memiliki temperatur 710°C dan terjadi pada menit ke 6 setelah

proses pembakaran (gambar 2). Sedangkan pada variasi lubang udara masuk 7 cm, temperatur tertinggi yang dicapai adalah 727°C dan terjadi pada menit ke 8 setelah pembakaran dimulai.



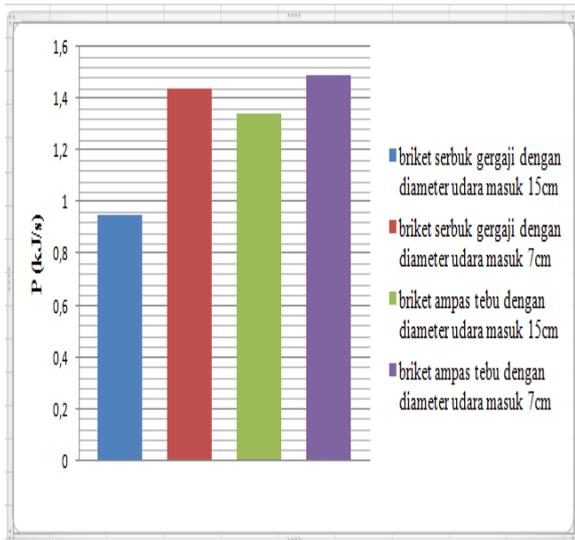
Gambar 3. Grafik hasil pembakaran antara briket serbuk gergaji dan briket ampas tebu dengan diameter lubang udara masuk 7cm.

Temperatur yang tertinggi terjadi pada pembakaran briket ampas tebu dengan temperatur 727°C yang dicapai pada menit ke 8 setelah proses pembakaran dimulai (gambar 3). Sedangkan untuk briket serbuk gergaji memiliki temperatur tertingginya adalah 607°C pada menit ke 10 setelah proses pembakaran dimulai.



Gambar 4. Grafik hasil pembakaran antara briket serbuk gergaji dan briket ampas tebu dengan diameter lubang udara masuk 15cm.

Pada briket serbuk gergaji, temperatur tertingginya adalah 441°C pada menit ke 12 sedangkan untuk briket ampas tebu, temperatur tertingginya adalah 710°C terjadi pada menit ke 6 setelah proses pembakaran dimulai (gambar 4).



Gambar 5. Grafik daya pemanasan air antara briket serbuk gergaji dan briket ampas tebu

Daya yang dihasilkan oleh briket ampas tebu sangat besar oleh karena itu air lebih cepat mendidih. Daya yang dihasilkan briket serbuk gergaji dengan diameter 7 cm sebesar 1,44 kJ/s dan untuk diameter 15 cm sebesar 0,95 kJ/s. Sedangkan untuk briket ampas tebu dengan diameter lubang udara 7 cm sebesar 1,49 kJ/s dan untuk diameter lubang udara 15 cm sebesar 1,34 kJ/s.

4. SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Pada proses pembakaran briket serbuk gergaji, waktu sampai briket habis terbakar menjadi abu sangat jauh berbeda. Untuk diameter lubang udara masuk 7 cm lebih lama briket menjadi abu daripada pembakaran dengan diameter lubang udara masuk 15 cm.
2. Pada proses pembakaran briket ampas tebu, waktu sampai briket habis terbakar tidak berbeda jauh. Untuk diameter 7 cm lebih lama briket menjadi abu daripada dengan diameter lubang udara masuk 15 cm.
3. Waktu yang terjadi pada pembakaran briket ampas tebu dan briket serbuk gergaji dengan diameter lubang udara masuk yang sama 7 cm memiliki perbedaan yang jauh. Briket serbuk gergaji lebih lama habis terbakar daripada briket ampas tebu
4. Daya yang dihasilkan dari briket serbuk gergaji dan briket ampas tebu memiliki perbedaan. Daya yang dihasilkan oleh briket ampas tebu sangat besar oleh karena itu air lebih cepat mendidih. Daya yang dihasilkan briket serbuk gergaji dengan diameter 7 cm sebesar 1,44 kJ/s dan untuk diameter 15 cm sebesar 0,95 kJ/s. Sedangkan untuk briket ampas tebu dengan diameter lubang udara 7 cm sebesar 1,49 kJ/s dan untuk diameter lubang udara 15 cm sebesar 1,34 kJ/s

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Richard L. Bain., "An Introduction to Biomass Thermochemical Conversion",2004, <http://www.nrel.gov/docs/gen/fy04/36831e.pdf>, (diunduh 28/04/2009).
- [2] Syaiful Anwar, "ampas tebu", [http://www.Scribd.com/ampas tebu](http://www.Scribd.com/ampas_tebu), (diunduh pada 3/06/2011).
- [3] Sitomurang., Ery R., "Studi Eksperimental Gasifikasi Biomassa Cangkang Kemiri, Batang Ketela Pohon Dan Batubara Dengan Tipe Updraft Gasifier", Universitas Sriwijaya, Inderalaya.2011
- [4] Cristianty., Agnesia N., "Kajian Eksperimental Penggunaan Bahan Bakar Alternatif Briket Sekam Padi Dan Briket Serbuk Kayu Terhadap Nilai Kalor Pada Tungku Pembakaran Dengan Luas Lubang Udara 6cm²". Universitas Sriwijaya, Inderalaya 2010