

PENGUJIAN KARAKTERISTIK BRIKET (KADAR ABU, *VOLATILE MATTER*, LAJU PEMBAKARAN) BERBAHAN DASAR LIMBAH BAMBU DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT LIMBAH NASI

Meirdhania Mokodompit

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Abstrak

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia namun cadangan bahan bakar konvensional yang tidak dapat diperbaharui semakin menipis dan biaya yang dibutuhkan semakin mahal karena sebagian besar energy yang digunakan berasal dari bahan bakar fosil. Perlu dilakukan suatu terobosan untuk menghasilkan energi alternatif pengganti bahan bakar yang bersifat tepat guna, ekonomis dan efisien. Briket merupakan salah satu energi alternatif pengganti bahan bakar. Briket merupakan jenis bahan bakar yang terbuat dari aneka macam hayati. Salah satu bahan yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan baku briket adalah bambu dengan limbah nasi sebagai perekatnya, umumnya perekat yang digunakan selama ini adalah kanji untuk menghindari persaingan pangan maka digunakan limbah nasi sebagai perekat pengganti kanji.

Dalam penelitian ini limbah bambu dengan ukuran 20cm dipirolisis dengan suhu 500⁰C selama 5 jam, variasi campuran perekat 30%, 35%, 40% dan 45 dari arang, dicetak dengan tekanan 75gr/cm dan dikeringkan dengan sinar matahari selama satu hari. Berdasarkan penelitian briket paling baik yaitu dengan variasi campuran perekat 35% dengan nilai kalor 6520,5(kal/g), kadar abu 7,9%, volatile matter 17,6 % dan laju pembakaran 0,02 gr/dt. Berdasarkan analisa yang ada briket limbah bambu ini baik untuk dijadikan usaha, mengurangi pencemaran lingkungan dan layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

Kata kunci: Limbah bambu, limbah nasi, briket, bahan bakar alternatif

Abstract

Energy is one of the basic human needs but the reserves of conventional fuels are nor renewable progressively attenuate and costs required increasingly expensive because most of the energy used derived from fossil fuels. Necessary a way to produce alternative energy substitute fuels that are appropriate, economical and efficient. Briquettes is one of the alternative energy fuel. Briquettes is the type of fuel made from various kinds of biodiversity. One of the materials has the potential to serve as raw material for briquettes is bamboo with waste rice as adhesive. Adhesives are generally used for this are starch, to avoid competition for food than use of waste rice as a replacement starch adhesive .

In this study, pyrolysis conducted at a temperature of 5000C for 5 hours using waste bamboo with size 20 cm, variations in adhesive mixture is 30%, 35%, 40% and 45% of charcoal, printed with a pressure of 75gr/cm and dried with sunshine for one day. Based on this research, the best of briquettes is the variation of adhesive mixtures with 35%, calorific value of 6520,5 kal/g, ash content 7,9% , volatile matter 17,6 % and rate of combustion 0,02 gr/dt. Based on this analysis, this bamboo waste briquettes excellent for business, reduce environmental pollution and feasible to use as an alternative fuel

Key words: waste bamboo, waste rice, briquettes, alternative fuel.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dan saat ini kebutuhannya semakin meningkat. Namun cadangan bahan bakar konvensional yang tidak dapat diperbaharui makin menipis. Energi yang digunakan rakyat Indonesia sebagian besar berasal dari bahan bakar fosil. Kerugian penggunaan bahan bakar fosil selain merusak lingkungan, juga tidak terbaharukan dan tidak berkelanjutan.

Perpres No.5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional yang diatur dalam *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional menargetkan mengurangi ketergantungan pada minyak bumi dengan presentase penggunaan BBM sebesar 60%. Pada tahun 2025 tercapai elastisitas energi dan energi mix primer yang optimal minyak bumi < 20%, gas bumi > 30%, batubara > 33%, biofuel > 5%, panas bumi > 5%, EBT Lainnya >5%, batubara yang dicairkan > 2%.

Bahan bakar buatan seperti gas alam dan listrik membutuhkan biaya yang mahal untuk mendapatkannya. Demikian pula, makin langka bahan baku yang dipakai untuk menghasilkan bahan bakar, makin mahal harganya. Perlu dilakukan terobosan untuk menghasilkan energi alternatif pengganti bahan bakar atau minyak bumi. Suatu bahan bakar akan murah jika bahan baku yang digunakan murah, banyak tersedia, dan cara atau teknologi yang dipakai untuk mengolahnya sederhana seperti teknologi alternatif pembuatan briket (biomassa) dengan bahan dasar bambu. Bambu dapat digunakan sebagai bahan baku briket arang mengingat kebanyakan limbah bambu dari hasil kerajinan atau sisa dari pembuatan bangunan belum terkelolah dengan baik dan juga bambu memiliki rendemen arang yang tinggi, nilai kalor yang dihasilkan arang bambu rata-rata 6602 cal/g, kadar abu 6,5 %, kandungan zat mudah terbang 12,3%, dan karbon terhambat 82,0%. Sifat arang bambu yang dihasilkan umumnya sama dengan sifat arang kayu bakar.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik briket dengan bahan dasar bambu yaitu kadar abu, *volatile matter*, laju pembakaran, variasi campuran briket yang baik serta nilai ekonomis, lingkungan dan sosial dari briket bambu yang dihasilkan. Manfaat dari penelitian ini menambah pengetahuan atau informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan biomassa pembuatan biobriket dengan bahan dasar bambu. Memberikan salah satu alternatif energi dengan bahan dasar yang mudah diperoleh dengan kemajuan teknologi yang ekonomis

METODE PENELITIAN

Variabel Penelitian

Variabel yang akan diukur dalam penelitian ini antara lain :

1. Variable bebas : Perekat 30%, 35%,40% dan 45%
2. Variable terikat : Presase Arang limbah bambu

Proses penelitian briket limbah bambu

Alat :

- a. Alat pirolisis 1 (satu) set
- b. Pengepres briket 1 (satu) set
- c. Penghancur arang 1 (satu) set
- d. Pemotong Bambu 1 (satu) buah
- e. Pengayak 1 (satu) buah
- f. Ember 1 (satu) buah

Bahan

- a. Limbah bambu
- b. Limbah nasi

Cara Kerja

- a. Bahan baku dipotong kecil-kecil sampai ukuran maksimal 17-20 cm untuk agar mudah di pirolisis. sebelum dipirolisis dilakukan analisa proksimat terhadap bahan baku.
- b. Bahan baku dipirolisis sebanyak 2 kg, pirolisis dilakukan pada sampai pada suhu 500⁰C jenis alat pirolisis yang digunakan yaitu bersumber dari listrik dengan daya 1000 watt.
- c. Pengancuran dan pengayakan
 - Penghancuran arang dilakukan secara manual dimana menggunakan alat berupa lumpang dan alu.
 - Pengayakan dilakukan untuk mendapatkan ukuran butiran arang yang sama dimana ayakan yang digunakan yaitu dengan diameter sebesar 35 mess.

- d. Penelitian ini perekat yang digunakan adalah limbah nasi yang berasal dari sisa rumah makan dimana limbah nasi tersebut di rendam dengan air selama 1 hari kemudian dihaluskan dan dicampur dengan air dengan perbandingan 1:1.
- e. Campuran yang sudah homogen di buat dengan Variasi campuran perekat yaitu 30%, 35%, 40%, dan 45%.
- f. Pencetakan menggunakan alat cetakan berupa pipa dengan diameter 23 mm dengan tinggi 7cm, briket dipres dengan tekanan 75 gr/cm.
- g. Pengeringan

Pada penelitian ini pengeringan dilakukan dengan cara menjemur briket di bawah sinar matahari selama 1 hari.

- h. Tahap pengujian

❖ Pengujian briket

- ✓ Kadar abu

$$\text{Kadar abu} = \frac{c-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan : a = massa sampel

b = massa cawan kosong

c = massa cawan + abu

- ✓ Kehilangan massa = $\frac{x-y}{x} \times 100\%$

Kadar zat menguap = Kehilangan massa (%) – kadar air (%)

Keterangan : x = massa sampel

y = massa setelah pengovenan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Proksimat Bahan Baku Briket Limbah Bambu

Analisa proksimat merupakan metode analisis kimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan pada bahan baku (bambu) dan perekat yang digunakan (limbah nasi). Analisa proksimat

memiliki manfaat sebagai mengetahui kualitas, komponen dan sebagai pembandingan dari suatu bahan dari parameter yang di uji. Analisa proksimat dilakukan ketika bahan baku belum diolah (pirolisis). Dari hasil analisa proksimat dengan bahan baku limbah bambu, rata-rata memiliki nilai kalor yang cukup tinggi sebesar 4592.54 %, kadar air sebesar 12.06 %, *Fixed Carbon* sebesar 23.26%, kandungan zat mudah menguap (*Volatile Matter*) sebesar 61.96 % dan kadar abu sebesar 2,70 %. Untuk hasil uji proksimat limbah nasi nilai kalor sebesar 307.16 %, *fixed karbon* sebesar 3.21%, kadar Abu sebesar 0.07 %, *volatile matter* sebesar 30.55%, dan kadar air sebesar 66.16%,

Randemen Arang Limbah Bambu Hasil Pirolisis

Randemen arang yang diperoleh dari hasil pirolisis limbah bambu sebesar 32.5 %. Jika dalam proses pirolisis randemen arang yang dihasilkan terlalu rendah, maka dihasilkan arang dengan struktur yang rapuh. Bila randemen arang yang dihasilkan sangat besar, dapat diperkirakan bahwa arang yang dihasilkan mempunyai kualitas yang rendah dari hasil penelitian yang ada randemen arang limbah bambu sudah baik dan layak untuk dijadikan briket karena memenuhi standar randemen arang kayu di Indonesia

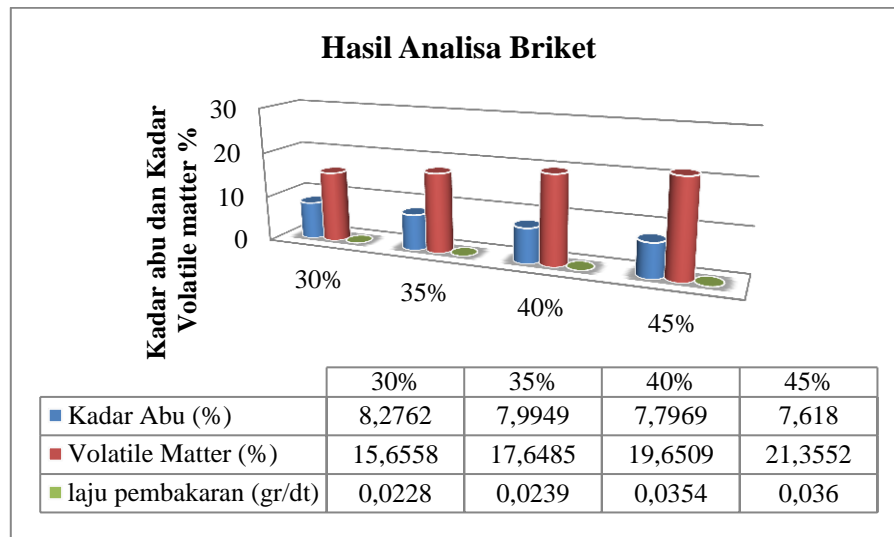
Briket Limbah Bambu

Pada penelitian ini parameter yang di gunakan adalah kadar abu, kadar zat mudah menguap (*volatile matter*) dan laju pembakaran.

Tabel 1 Hasil analisa briket arang bambu

Pengujian	Perekat				SNI*)
	30%	35%	40%	45%	
Kadar Abu (%)	8.2762	7.9949	7.7969	7.6180	≤ 8
<i>Volatile Matter</i> (%)	15.6558	17.6485	19.6509	21.3552	≤ 15
laju pembakaran (gr/dt)	0.0228	0.0239	0.0354	0.0360	
nilai kalor (kal/gram)	6709.503	6520.537	6295.068	6040.951	≥ 5.000

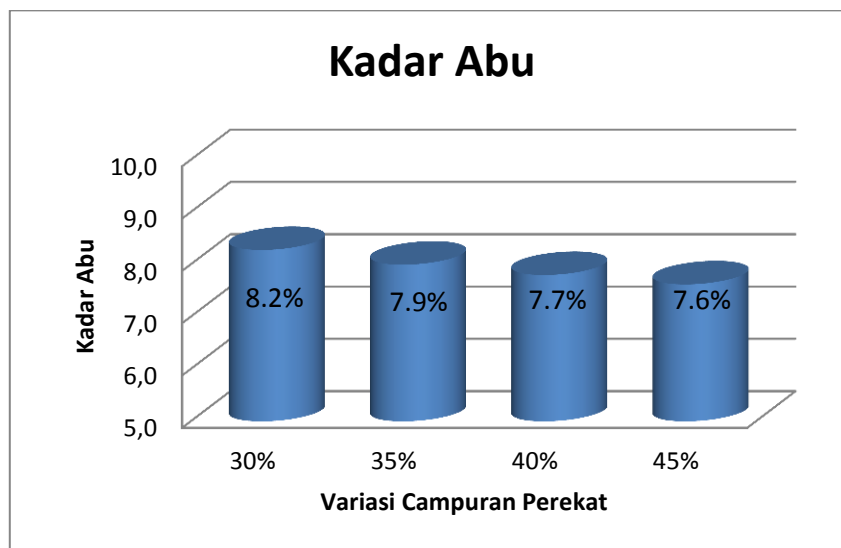
Sumber SNI *) 01-6235-2000



Gambar 1 Hasil analisa briket

Kadar Abu

Abu sebagai bahan sisa apabila kayu dipanaskan sampai berat yang constant. Kadar abu ini sebanding dengan berat kandungan bahan anorganik didalam kayu Rahman (2009). Briket yang memiliki kadar abu yang tinggi dapat menurunkan kualitas briket. Kadar abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket, dapat membentuk kerak dan mempersulit penyalaan.



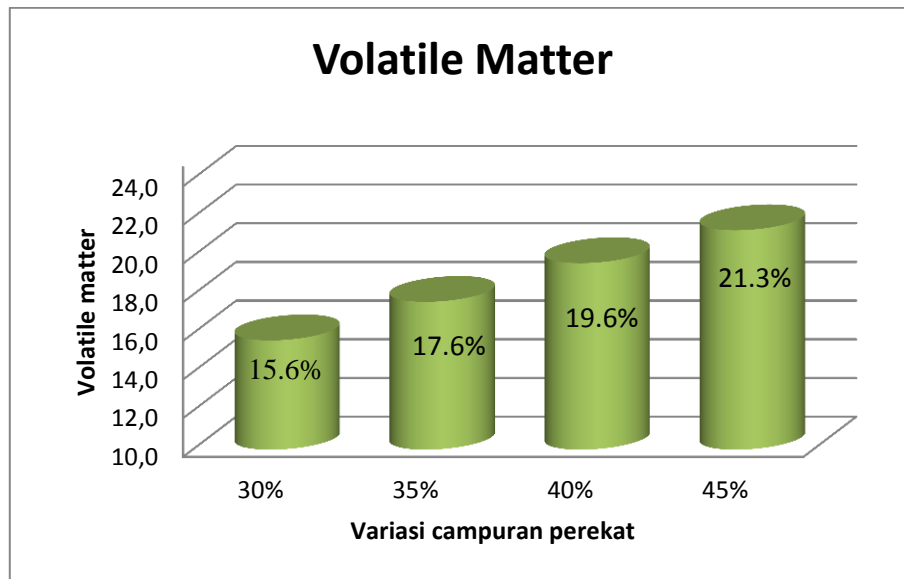
Gambar 2 Kadar adar abu briket limbah bambu.

Dari gambar 4.2 terlihat bahwa kandungan abu terendah adalah 7,6 % dengan variasi campuran perekat 45 %, kadar abu briket terbanyak yaitu 8,2 % dengan variasi campuran perekat 30 %. Semakin banyaknya campuran perekat pada briket maka dapat menurunkan kadar abu pada briket. Semakin banyaknya jumlah arang bambu pada briket arang akan menaikkan kadar abu pada briket. Hal ini disebabkan karakteristik dari bahan baku, limbah bambu mengandung kadar abu cukup sebesar yaitu 2.7 % dan juga adanya kandungan silika pada bambu dimana silika merupakan komponen utama dalam penyusun abu. Besarnya kadar abu cenderung naik, ketika terjadi pada proses pirolisis maka massa air dan zat mudah menguap lainnya akan keuar/menguap sehingga mengurangi massa bahan secara keseluruhan, padahal massa yang ada pada bahan baku tidak berkurang sehingga kadar abu yang merupakan perbandingan massa abu dengan massa bahan akan naik (Sungkana, 2009).

Pada penelitian ini kadar abu briket limbah bambu berkisar antara 7,6% - 8,2%. Jika dibandingkan kulit kakao kadar abu 8.58% - 19.69 dan kadar abu TKKS 9,45% sampai 12,36% maka kadar abu limbah bambu relatif sedikit. Bila dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000) tentang briket arang, kadar abu yang dihasilkan maksimal 8 %. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa briket arang dari limbah bambu yaitu dengan variasi perekat 35 %, 40 % dan 45% mempunyai kualitas yang baik, terutama dari parameter kadar abu karena memenuhi standar yang ada.

Volatile Matter

Zat mudah menguap dalam briket arang adalah senyawa – senyawa selain air, abu dan karbon. Zat mudah menguap terdiri dari unsur hidrokarbon, metana, dan karbon monoksida. Kandungan kadar zat menguap yang tinggi dalam briket arang akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat briket dinyalakan, hal ini disebabkan oleh adanya reaksi antara karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol (Bahri 2007)



Gambar 3 Kadar volatile matter briket limbah bambu

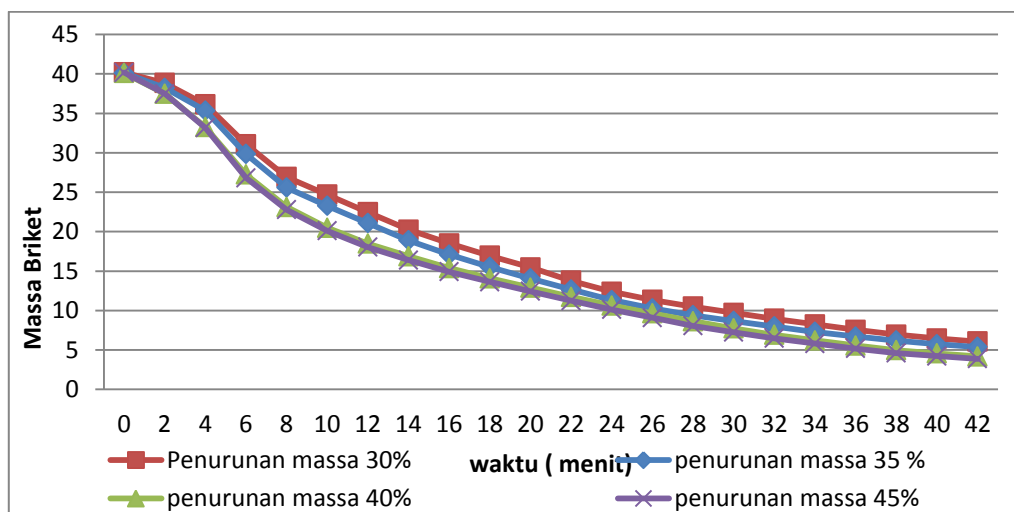
Berdasarkan gambar diagram diatas kadar zat mudah menguap (*volatile matter*) terendah adalah 15,65% diperoleh dari briket limbah bambu (perekat 30%), sedangkan tertinggi sebesar 21,35 % diperoleh dari briket limbah bambu dengan perekat (45%). Besarnya kandungan *volatile matter* pada briket perekat 45% disebabkan karena adanya penambahan perekat pada briket, *volatie matter* yang tinggi dapat meyebabkan rendahnya kandungan karbon terikat. Kadar *volatile matter* diperoleh dari berat yang hilang pada proses pembakaran dikurangi kadar air briket. Padahal semakin bertambah kadar perekat semakin besar nilai kadar air, sehingga dapat disimpulkan semakin banyak kadar perekat semakin besar berat yang hilang pada proses pembakaran. Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa semakin banyaknya jumlah arang pada briket, maka semakin rendahnya kandungan *volatile matter* dalam briket. Hal ini disebabkan karena pada briket perekat 30 % perekat yang digunakan sedikit, arang yang digunakan lebih banyak dimana arang ini terlebih dulu dilakukan proses pengarangan sehingga terjadi proses karbonisasi dapat menguapkan/ mengeluarkan *volatile matter* pada bahan baku.

Briket limbah bambu sudah cukup baik apabila dibandingkan dengan penelitian dengan bahan dasar kulit kakao, cangkang kelapa sawit dengan serbuk gergaji dan TKKS, dimana kadar *volatile matter* yang dihasilkan dari briket relatif kecil. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, kadar zat mudah menguap yang dihasilkan maksimal 15 % pada pemanasan 950⁰C. Berdasarkan penelitian ini, tidak ada satupun briket yang dihasilkan sesuai dengan standar, karena suhu pirolisis tidak mencapai suhu 950⁰C. Untuk penelitian ini briket limbah bambu sudah memiliki hasil yang baik

dengan kadungan *volatile metter* paling kecil yaitu sebesar 15,65% mendekati batas standar 15% dan paling tinggi yaitu 21,34% dimana suhu yang digunakan hanya 500⁰C, untuk kadar *volatile metter* rendah antara 15 – 25% lebih disenangi dalam pemakaian karena asap yang dihasilkan sedikit.

Agar sesuai dengan standar, proses pirolisis harus diperhatikan. Suhu yang tinggi dan lamanya proses pirolisis akan menyebabkan zat-zat yang mudah menguap akan teruapkan sebanyak banyaknya sehingga akan menurunkan kadar zat mudah menguap di dalam arang.

Laju Pembakaran

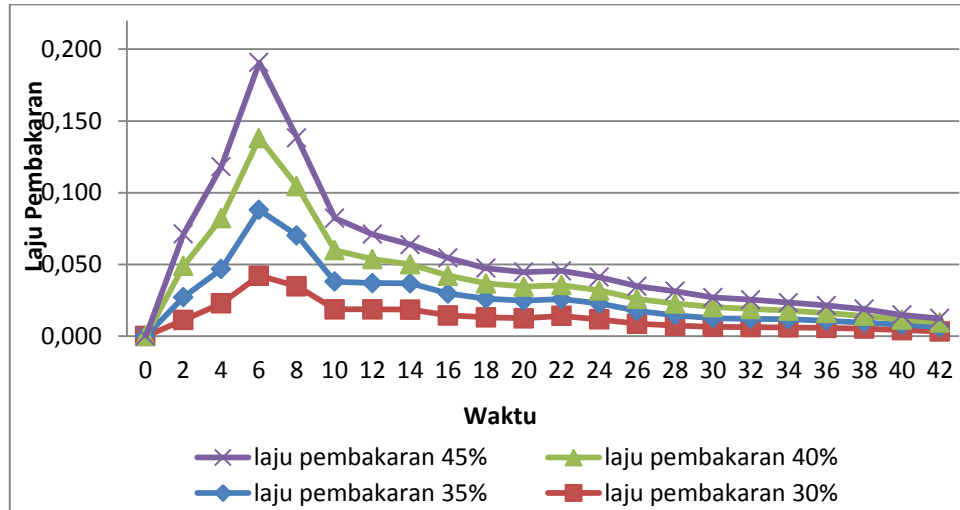


Gambar 4 Grafik laju penurunan massa pada briket limbah bambu dengan perekat limbah nasi

Briket dialiri udara dengan kecepatan konstant yaitu 0,3 m/det pada temperaatur lingkungan rata-rata 35⁰C dan suhu dinding tungku rata-rata 500⁰C. Durasi waktu pembakaran briket pada kompor briket tergantung pada massa briket. Semakin besar massa briket, semakin lama waktu pembakarannya.

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa penurunan massa paling cepat adalah briket dengan variasi campuran perekat yaitu 45 %, Kandungan perekat dalam briket mempengaruhi nilai kalor, kadar abu dan *volatile matter* dalam briket, semakin tinggi kadar perekat yang diberikan pada briket maka akan semakin lambat pengurangan massa briket yang terjadi pada saat pembakaran. Menurut Anggraeni (2011) penurunan massa saat pembakaran terjadi paling cepat pada briket yang memiliki campuran perekat banyak sedangkan penurunan massa paling lambat terjadi pada briket dengan campuran perekat sedikit. Nilai kalor yang tinggi pada briket dengan perekat sedikit akan mempercepat proses pembakaran, akan tetapi kadar abu yang tinggi akan mempersulit proses

penyalaaan awal didukung dengan rendahnya nilai *volatile matter* yang akan membuat briket sulit terbakar dan menyala. Banyaknya komposisi campuran arang dalam briket maka proses berkurangnya massa briket semakin lama hal ini disebabkan karena prositas arang dalam briket. Rahman (2009)



Gambar 5 Grafik laju pembakaran pada briket limbah bambu dengan perekat limbah nasi

Berdasarkan gambar 4.5 menunjukkan bahwa laju pembakaran briket maksimum dicapai pada kisaran menit ke -1 hingga menit ke – 6. Briket limbah bambu dengan perekat banyak sebesar 45% laju pembakarannya lebih cepat jika dibandingkan dengan perekat sedikit 30%. Laju pembakaran pada briket dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, *volatile matter* dan nilai kalor.

Briket dengan perekat 45% laju pembakarannya lebih cepat karena banyaknya kandungan *volatile matter* pada briket, Semakin banyak kandungan *volatile matter* suatu biobriket maka semakin mudah biobriket tersebut terbakar, sehingga laju pembakaran semakin cepat. Briket dengan perekat 45% kandungan *volatile matter*nya lebih besar dari pada briket dengan kandungan 35%. Briket dengan campuran perekat yang lebih banyak laju pembakarannya akan lebih cepat karena pada saat terjadi pembakaran kalor briket digunakan untuk menghabiskan air yang terdapat pada briket.

Semakin besarnya nilai kalor maka laju pembakaran akan semakin lambat karena adanya pengaruh kandungan air pada briket, seperti pada briket perekat 30% memiliki nilai kalor paling tinggi sebesar 6709,5 kal/g tetapi memiliki laju pembakaran yang sangat lambat dapat dilihat pada gambar 4.5. hal ini juga dipengaruhi oleh besarnya kandungan kadar abu dari briket, Kadar abu yang tinggi dalam bahan baku akan mempersulit penyalaaan pada penelitian ini briket yang memiliki kadar abu paling tinggi adalah briket dengan perekat 30%.

Tabel 2 Hasil analisis briket limbah bambu dengan parameter Kadar abu, *Volatile matter*, Laju pembakaran dan Nilai kalor.

Kadar Perekat	Kadar Abu	Kadar <i>Volatile Matter</i>	Laju Pembakaran	Nilai Kalor
30%	*	*	**	**
35%	**	*	**	**
40%	**	*	**	**
45%	**	*	**	**

Ket : * = Buruk (Tidak memenuhi standar)

** = Baik (Memenuhi standar untuk kadar abu maksimal 8%, *volatile matter* maksimal 15%)



Menunjukkan jika kadar parameter tersebut dalam briket sesuai dengan standar biobriket SNI 01-6235-2000

Analisa Kelayakan Usaha

Tabel 3 Rangkuman Perhitungan Kelayakan Ekonomi

Aspek Kelayakan	Usaha Briket limbah bambu
<i>B/C Ratio</i>	4,31
NPV	Rp. 6.816.500,-/bulan
<i>Pay Back Period</i>	0,61 Tahun
ROI	13,47%

Berdasarkan analisa kelayakan usaha yang meliputi Break Event Point (BEP) Usaha briket limbah bambu ini untuk mencapai titik impas bila dalam satu bulan produk dapat terjual sebanyak 625 Kg, untuk analisa B/C Ratio maka setiap modal yang dikeluarkan akan memperoleh pendapatan sebanyak 4,31 kali lipatnya , Rate of Return on Investment (ROI) yaitu Perbandingan antara keuntungan yang diperoleh dengan modal yang dikeluarkan 13,47 % dan Pay Back Period (PBP) yang ada maka Semua biaya investasi yang dikeluarkan untuk akan kembali dalam jangka waktu 0.61 tahun. Dari analisis ekonomi yang dilakukan, maka proses pembuatan Briket dari bahan baku Limbah bambu layak untuk di produksi

Analisis Lingkungan, sosial dan ekonomi

Dampak lingkungan yang timbul yaitu yang berasal dari emisi dan sisa pembakaran, yang langsung maupun tidak langsung berpengaruh kepada kesehatan manusia. Selain itu, pembakaran akan mempengaruhi kondisi lingkungan, antara lain berupa gas CO₂ dan lain-lain. Untuk mengurangi pencemaran yang ditimbulkan oleh pembakaran briket ini maka tungku kompor yang digunakan dapat menyeimbangkan aliran udara (oksigen) dengan baik sehingga terjadi pembakaran yang sempurna dan ruangan dapur mempunyai sirkulasi udara yang baik. Manfaat dari pembuatan briket ini adalah dapat memanfaatkan limbah bambu dan limbah nasi yang dihasilkan oleh aktifitas manusia sehingga dapat mengurangi volume limbah yang dapat mencemari lingkungan, merupakan proses daur ulang limbah. Abu yang dihasilkan dari proses pemakaran briket dapat dimanfaatkan sebagai pupuk

Dari segi sosial briket ini banyak memberikan manfaat antara lain :

- Menginspirasi masyarakat tentang usaha-usaha produktif untuk mencari sumber energi yang murah dan terbarukan.
- Mendukung program pemerintah tentang pengolaan energy nasional (*blueprint*) tahun 2025 tercapai elastisitas energy memberikan peranan yang lebih besar terhadap sumber energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi
- Sumber daya energy yang dapat menyuplai dalam jangka panjang
- Sebagai pengganti BBM dalam industri kecil rumah tangga.

Manfaat secara ekonomi yang diperoleh dari briket bambu adalah

- Merupakan bahan bakar yang harganya terjangkau bagi masyarakat pada daerah-daerah terpencil
- Briket limbah bambu lebih murah dari minyak tanah
- Dapat meningkatkan pendapatan masyarakat melalui usaha briket limbah bambu
- Bahan baku yang digunakan bersifat ekonomis
- Merupakan tempat penyerapan tenaga kerja yang cukup berarti baik di pabrik briketnya, distributor dan industri tungku
- Wadah pengalihan teknologi keterampilan bagi tenaga kerja Indonesia baik langsung maupun tidak langsung

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Semakin banyaknya penambahan perekat pada briket maka akan meningkatkan kandungan *volatile matter* dan mempercepat laju pembakaran, tetapi dapat menurunkan nilai kalor dan kadar abu
2. Jika dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000) tentang briket arang kayu, kadar abu yang dihasilkan maksimal 8 %. Briket yang memenuhi standar adalah briket dengan variasi perekat 35 %, 40 % dan 45% .Untuk parameter *volatile matter* belum ada briket yang memenuhi standar sesuai dengan SNI maksimal 15%. Secara umum komposisi optimum berdasarkan parameter yang dibahas pada penelitian ini adalah briket limbah 35 %
3. Briket limbah bambu dilihat dari analisis ekonomis maka layak untuk dijadikan usaha, mengurangi pencemaran lingkungan dan layak untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

Saran

1. Perlu adanya pengkajian lebih lanjut tentang efisiensinya pengaruh suhu pirolisis dan komposisi campuran variasi perkat dengan arang dalam pembuatan briket limbah bambu untuk menurunkan *volatile matter*.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang emisi udara yang dihasilkan dari proses pembuatan dan penggunaan briket
3. Melakukan sosialisasi atau pengenalan kepada masyarakat tentang briket ini karena merupakan salah satu bahan bakar teknologi alternatif pengganti BBM

Daftar Pustaka

- Anggraeni. 2011. *Pengaruh Komposisi Campuran Perekat Pada Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Kualitas Briket (Kadar Abu, Kadar Volatile Matter, Dan Laju Pembakaran)*. (Skripsi) Jurusan Teknik Lingkungan UII.Yogyakarta
- Bahri,S. 2007 *pemanfaatn limbah industri pengolahan kayu untuk pembuatan briket arang dalam mengurangi pencemaran lingkungan*. Tesis S2 Universitas Sumatra Utara. Medan
- Lubis,K. 2008 *.Transformasi Mikropiri Ke Mesopori Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Nilai Kalor Bakar Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit*.UNSU.Medan
- Rahman, A, 2009. *Pengaruh Komposisi Campuran Arang Kulit Kakao Dan Arang Pelepah Kelapa Terhadap Karakteristik Biobriket*. Tesis S2 Universitas Gajah Mada.
- Sungkana, 2009. *Penggunaan Limbah Pabrik Spiritus (Blotong) Sebagai Bahan Perekat Pada Proses Pembuatan Briket Arang Dari Sampah Organik*. Tesis S2 Universitas Gadjah Mada.