TA/TL/2012/0418

TUGAS AKHIR

UJI KARAKTERISTIK BRIKET TATAL KARET DENGAN PARAMETER (KADAR KARBON, KADAR AIR, DAN NILAI KALOR)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan



Di susun oleh :

NAZALAL FITRI
07513 028

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012

Abstrak

Semakin berkurangnya cadangan minyak bumi dan mahalnya harga dari bahan bakar minyak, menimbulkan masalah yang terjadi pada saat ini khususnya energi karena minyak bumi adalah energi yang tidak dapat diperbarui. Selama ini permasalahan limbah merupakan permasalahan yang sering kita ketemui dimana-mana, karena pemanfaatan limbah tersebut belum secara maksimal dimanfaatkan, apabila limbah tersebut dimanfaatkan secara maksimal bisa sebagai pengganti bahan bakar alternatif dan juga sebagai penghematan minyak bumi. Limbah yang digunakan pada pemanfaatan bahan bakar alternatif ini menggunakan limbah karet (tatal) dari hasil proses pencucian dan pengendapan karet.

Penelitian ini menggunakan proses pirolisis bahan baku yang menggunakan suhu sebesar 500^0C merupakan tahap pemurnian arang, arang hasil dari pirolisis kemudian dihancurkan supaya menghasilkan butiran-butiran yang sama sewaktu proses pengayakan ukuran 35 mess. Penggunaan perekat merupakan faktor yang tidak bisa dilepaskan dari pembuatan briket, perekat yang digunakan adalah bubur Koran, untuk perbandingan arang dan perekat digunakan 4 perbandingan 1:7, 1:9, 1:11, dan 1:13.

Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai kadar karbon rata-rata 39.48% - 42.59% untuk kadar air didaptkan rata-rata 3.87% - 4.22% sedangkan nilai kalor rata-rata nilai 3040.61kal/gr - 3286.76kal/gr. Penambahan perekat dalam penelitian ini akan bertambahnya kadar karbon,kadar air dan nilai kalor. Dari penelitian yang dilakukan bila di bandingkan dengan SNI 01-6235-200 yang memenuhi standar hanya kadar air, sedangkan untuk kadar karbon dan nilai kalor tidak memenuhi standar

Kata kunci Tatal karet, Briket Tatal, kadar air kadar karbon dan nilai kalor

Abstract

The decreasing availability of petroleum reserves and the high price of fuel oil, a problem that occurs at this particular energy because petroleum is energy that can not be updated. During this time the problem of waste is a problem that often we see everywhere, because the utilization of waste has not been maximally utilized, if the waste can be fully utilized in lieu of alternative fuels as well as petroleum savings. Wastes that are used in the utilization of these alternative fuels using waste rubber (tatal) from the washing process and the deposition of rubber.

This study uses a process that uses raw materials pyrolysis temperature of 5000C is the phase of purification charcoal, charcoal results from the pyrolysis and then crushed to produce the same granules during the process of sifting the size of 35 mess. The use of adhesives is a factor that can not be separated from the manufacture of briquettes, the adhesive used is paper pulp, for comparison of charcoal and glue used 4 ratio 1:7, 1:9, 1:11, and 1:13.

From the results of this study found the average carbon content of 39.48% - 42.59% moisture content be obtained for an average of 3.87% - 4.22% while the value of the average calorific value 3040.61kal/gr - 3286.76kal/gr. The addition of adhesives in this study will increase in carbon content, moisture content and calorific value. From research conducted when compared with ISO-compliant 01-6235-200 water content only, whereas for carbon content and calorific value does not meet the standards

Keywords rubber shavings, Briquettes shavings, water content and calorific value of carbon content

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian` 19
Gambar 3.2 Tatal Mentah 20
Gambar 3.3 Pirolisis 20
Gambar 3.4 Arang hasil Pirolisis 21
Gambar 3.5 Pengayakan 21
Gambar 3.6 Perekat 22
Gambar 3.7 Campuran Perekat 23
Gambar 3.8 Pencetakan Briket 23
Gambar 3.9 Briket 24
Gambar 4.1 Rendamen Tatal 30
Gambar 4.2 Anilisi Briket Tatal 31
Gambar 4.3 Kadar air 33
Gambar 4.4 Kadar Karbon 36
Gambar 4.5Kadar Kalor 40

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAKSI	xiv
ABSTRACT	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Briket	5
2.2 Energi	7
2.2.1 Energi Terbarukan	8
2.2.2 Keuntungan Energi Terbaruka	8
2.3 Tatal	9
2.4 Biomassa	9

2.5 Briket Bioarang 10
2.6 Kualitas Briket 12
2.6.1 Kadar Karbon 12
2.6.2 Kadar Air 12
2.6.3 Nilai Kalor 13
2.6.4 Kadar Abu 13
2.6.5 Volatil Meter 13
2.7 Sifat Briket Arang yang Baik 13
2.8 Proses Pengarangan 14
2.9 Karakteristik Pembakaran 15
2.10 Bahan Perekat 16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian 18
3.2 Alat Dan Bahan 18
3.3 Jenis data 18
3.4 Tahapan Penelitian 18
3.5 Proses Pembuatan Briket 19
3.6 Parameter yang Diuji 24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum 26
4.2 Uji Proksimat 27
4.3 Rendemen Tatal 28
4.4 Briket Tatal 30
4.4.1 Kadar Air 32
4.4.2 Kadar Karbon Terikat 35
4.4.3 Nilai Kalor 37
4.5 Kelayakan Briket Tatal Untuk Bahan Bakar 42

4.6 Analisis Lingkungan 42
4.7 Analisis Ekonomi 43
4.7.1 Perhitungan Biaya 43
4.7.2 Perhitungan Laba Rugi 44
4.7.3 Analisis Kelayakan Usaha 45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 46
5.2 Saran 46

DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi Energi Posil Nasional 2005 7
Tabel 2.2 SNI 01-6235-2000 Syarat Briket 10
Tabel 2.3 Standarisasi Briket 11
Tabel 4.1 Uji Proksimat Tatal 27
Tabel 4.2 Uji Proksimat Bubur Koran 28
Tabel 4.3 Hasil Rendeman Tatal 29
Tabel 4.4 Hasil Briket Tatal 30
Tabel 4.5 Perbandingan Kualitas Briket 32
Tabel 4.6 Kadar Air 33
Tabel 4.7 Hasil Kadar Air Bahri 35
Tabel 4.8 Kadar Karbon Terikat 36
Tabel 4.9 Uji Awal Nilai Kalor 38
Tabel 4.10 Nilai Kalor 39
Tabel 4.11 Biaya Tetap 44
Tabel 4.12 Biaya Produksi 44

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allah SWT Sang Pencipta Alam Semesta
Nabi Muhammad S.A.W yang membawa umat nya dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang akan ilmu pengetahuan

ORANG TUAKU TERSAYANG
H. NAZIR HASAN DAN HJ. SYAMSINAR
Doa dan kasih sayangmu menjadi penyemangat dalam hidup ku, yang sudah lama menantikan kelulusan ini

Abang,kakak dan adekku terima kasih atas dukungan dan bantuanya selama ini

Kepada abangku Nasrizal, S.Farm.,Apt terima kasih atas biaya dari awal kuliah sampai lulus serta fasilitas yang telah diberikan.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT. Dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul "Uji Karekteristik Briket Tatal Karet Dengan Parameter (Kadar Karbon,Kadar Air dan Nilai Kalor)". Shalawat serta salam senantiasa tercurakan kepada Rasulullah Muhammad SAW berserta keluarga dan sahabatnya.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk dapat menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Dalam penyususnan tugas akhir ini, tidak lepas dari motivasi dan bombingan dari berbagai pihak sehingga penyusun mengucapkan banyak terima kasih dab penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala sesuatu yang terbaik untukku.
2. Kedua orang tuaku H. Nazir Hasan dan HJ. Syamsinar terima kasih atas do'anya selama ini, yang tidak terlupakan olehku setiap kali berbicara dialat komunikasi selau menayakan kapan lulus akhirnya pertanyaan itu sudah terjawab.
3. Abangku yang paling baik Nasrizal, S.Farm.,Apt. terima kasih atas fasilitas yang telah diberikan dan juga terima kasih atas do'a 2 kakak ku, 4 abangku terima kasih juga atas dukungannya baik moril maupun materil serta adikku yang paling bungsu ayok cepat lulus.
4. Bapak Luqman Hakim, ST, Msi selaku ketua Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia
5. Bapak Luqman Hakim, ST, Msi selaku pembimbing I terimakasih atas arahan dan bimbingannya serta koreksi pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Hijrah Purnama P S.T.,M. Eng. Selaku pebimbing II terima kasih atas bimbingan dan masukkannya serta motifasinya yang diberikan selama ini dan mohon maaf atas segala khilaf dan kesalahan.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia dan tak lupa ucapan terima kasih kepada Mas Agus Prananto yang sangat Membantu dalam urusan administrasi
8. Bapak sanguji yang telah membantu dan membimbing dalam pelaksanaan tugas akhir di Laboratorium Perpindahan Panas dan Massa PAU UGM
9. Kepada saudara-saudara GC XXXII "MAPALA UNISI" terima kasih atas do'a dan motifasinya serta pengertiannya,kenangan 8 hari dilapangan merupakan kenangan yang paling indah dan tak terlupakan, disana kita baru sadar betapa pentingnya setetes air.
10. Kepada rekan-rekan DPM UII terima kasih atas do'anya khususnya kepada sekertaris jendarl DPM UII terima kasih atas pengertiannya bisa memberi izin fokus pengerjaan tugas akhir ini.
11. Saudara-saudara Kelurga besar Mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan yang telah memberikan dukungannya.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2007 atas apa yang telah dilewati bersama baik dalam perkuliahan ataupun kegiatan yang pernah dilakukan bersma .
13. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir yusrin,hanun,nia,adek satu sama lain memberi semangat buat selesaikan Tugas Akhir ini.
14. Mantan teman satu bescamp 2007 heri, risky, dan yofi banyak hal yang didapatkan khususnya diarti teman dan persahabatan terlebih menejemen konflik yang pernah dilakukan.
15. Kepada mbah terima kasih banyak atas motifasinya selama ini dan juga sudah mau meminjamkan kamarnya buat peyusunan tugas akhir ini.
16. Sumua pihak yang telah membatu penyusn dan berperan dalam tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penyusun menyadari dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, karena kesempurna itu hanya milik ALLAH SWT dan kesalahan milik manusia, namun tulisan ini bisa bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya untuk bahan masukkan bagi bahan bakar alternatif, khususnya dibidang Teknik Lingkungan.

Wassalamulaikum. Wr.Wb.

Yogyakarta, januari 2012

Penyusun

TUGAS AKHIR

UJI KARAKTERISTIK BRIKET TATAL KARET DENGAN PARAMETER (KADAR KARBON, KADAR AIR, DAN NILAI KALOR)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan

Disusun Oleh:

Nazalal Fitri
07.513.028

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Luqman Hakim S.T., M.Si.	**Hijrah Purnama P S.T.,M. Eng.**
Tanggal: 10/01 2012	**Tanggal:** 10/1 2012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

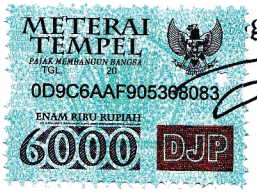
Luqman Hakim S.T., M.Si.
Tanggal: 10/01 2012

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia. (*apabila menggunakan software khusus)*
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 10 Januari 2012



g membuat pernyataan,

Nazalal Fitri
NIM : 07.513.028

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi adalah energi yang tidak dapat diperbaruhi, namun dalam kehidupan sehari-harinya manusia selalu menggunakan bahan bakar minyak sebagai pilihan yang paling utama sehingga ketersediaan minyak bumi ini makin lama akan menurunya pasokan minyak bumi yang ada atau yang dimiliki.

PT. Dharma Kalimantan Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan karet. Limbah yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut berupa limbah padat, cair, dan gas. Limbah padat yang dihasilkan oleh PT. Dharma Kalimantan Jaya berupa pasir, lumpur, tatal, dan sisa-sisa karet (*curai*), sedangkan untuk limbah cair berasal dari proses pencucian, penggilingan, dan peremahan bahan. Bahan baku yang digunakan oleh perusahaan tersebut diambil dari perkebunan rakyat.

Produksi keret dilakukan oleh perusahaan selalu menghasilkan bahan tidak berguna lagi, tidak ada manfaatnya lagi, dan tidak bernilai ekonomis. Limbah karet dihasilkan oleh perusahaan khususnya dilimbah tatal dari hasil pencucian dan pengendapan karet tersebut berkisaran perbulannya ± 200 m^3/bulan. Limbah tatal dihasilkan sampai sekarang masih diendapkan dan dikeringkan ditempat yang telah disediakan oleh perusahaan tersebut, terjadinya permasalahan penumpukan limbah tatal tersebut karena belum bisa dimanfaatkannya secara maksimal. Adapun pemanfaatan yang telah dilakukan oleh karyawan setempat sebagai bahan urukan tanah yang tidak rata, pemanfatan tersebut belum bisa mengurangi volume limbah tatal yang ada, sedangkan oleh perusahaan sendiri sudah pernah memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan bakar tetapi hasil dari pengujiannya bahwa didapatkan api yang dihasilkan hanya kecil dan tidak bisa digunakan langsung untuk

pembakaran, perusahaan juga berniat membuat briket dari limbah karet (tatal) namun sampai sekarang belum dapat terlaksanakan.

Sumber energi altenatif yang dapat diperbarui cukup banyak, diantaranya adalah biomassa atau bahan-bahan limbah organik. Beberapa biomassa memiliki potensi yang cukup besar adalah limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, tempurung kelapa, cangkang sawit, bamboo, dan limbah karet (tatal). Biomassa dapat diolah dan dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, contohnya dengan pembuatan briket. Briket mempunyai keuntungan ekonomis karena dapat diproduksi secara sedarhana, memiliki nilai kalor yang tinggi, dan ketersediaan bahan bakunya cukup banyak sehingga dapat bersaing dengan bahan bakar lain (Santosa dkk 2010).

Menurut Peraturan RI Nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional, sasaran kebijakan energi nasional adalah tercapainya elastisitas energi lebih kecil dari (satu) pada tahun 2025, dan terwujudnya energi (primer) *mix* yang optimal pada tahun 2025 yaitu minyak bumi <20%, gas bumi >30%, batubara >33%, biofuel >5%, panas bumi >5%, ebt lainnya >5%, dan batubara yang dicairkan > 2%.

Kondisi *blueprint* pengelolaan energi nasional 2006-2025, konsumsi BBM final 63% dari energy final, sasarannya peranan energi baru dan terbarukan lainnya meningkat menjadi 5% pada tahun 2025.

Teknologi pembuatan biomassa atau biobriket merupakan alternatif sederhana untuk memanfaatkan kembali limbah tatal yang tadinya belum dimanfaatkan secara maksimal oleh perusahaan, karena menggunakan sumber daya yang dapat diperbarui kelangsungan produksi dapat terjamin. Masing-masing biomassa ini memiliki struktur dan komposisi *elemental* yang berbeda. Dengan demikian, karekteristik tiap biomassa juga akan berbeda. Oleh karena itu perlunya adanya penelitian biomassa atau briket dengan bahan dasar yang digunakan adalah limbah tatal dari hasil pencucian dan pengendapan karet.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik fisik maupun kimia (kadar karbon, kadar air dan nilai kalor).
2. Bagaimanakah komposisi maksimum dalam pencampuran limbah karet (tatal) dengan perekat bubur koron.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik fisik maupun kimia (kadar karbon, kadar air, dan nilai kalor).
2. Mengetahui komposisi maksimum pencampuran limbah karet (tatal) dengan perekat bubur Koran.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada objek kajian sebagai berikut :

1. Biomassa yang digunakan untuk pembriketan adalah limbah yang dihasilkan dari hasil pencucian dan pengendapan limbah karet (tatal) yang berasal dari pabrik karet PT Darma Kalimantan Jaya, Kalimantan selatan.
2. Mempelajari campuran variasi perekat terhadap kualitas briket.
3. Parameter yang akan diuji adalah (kadar karbon, kadar air, dan nilai kalor).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada :

1. Bagi Instansi
   a. Sebagai masukan bagi instansi untuk memanfaatkan kembali limbah karet (tatal).
   b. Memberikan informasi untuk instansi perbandingan perekat yang baik dari parameter yang diuji.

2. Bagi Peneliti maupun Perguruan Tinggi
   a. Meningkatkan pengetahuan peneliti dan menambah masukan pengetahuan ke Perguruan Tinggi tentang kadar karbon, kadar air, dan nilai kalor yang terkandung dalam briket.
   b. Dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian selanjutnya.
3. Bagi Masyarakat

   Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bahan bakar alternatif.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Briket

Ndraha Nodali (2009) melakukan penelitian tentang uji komposisi bahan pembuat briket bioarang tempurung kelapa dan serbuk kayu terhadap mutu yang dihasikan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi bahan pembuat briket memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air, nilai kalor dan kadar abu. Rata-rata kadar air dan nilai kalor tidak memenuhi standar mutu briket buatan Inggris tetapi memenuhi standar mutu briket buatan Jepang, sedangkan rata-rata kadar abu memenuhi standar mutu briket Inggris dan Jepang.

Idris Dedi H (2006) malakukan penelitian tentang kombinasi sekam padi dan sampah daun-daunan pada pembuatan biobriket sebagai sumber energi alternatif. Hasil yang diperleh dari penelitian ini bahwa sekam padi dapat dikombinasikan dengan sampah dedaunan dalam pembuatan biobriket sebagai sumber energi alternatif. Biobriket yang dibuat dari kombinasi sekam padi dan sampah dedaunan dengan konsentrasi perekat tanah liat layak digunakan sebagai salah satu sumber energi alternatif pengganti sumber energi fosil yang semakin menurun cadagannya. Hal ini didukung dengan hasil uji analisis terhadap parameter-parameter yang diamati, dimana perlakuan yang dilakukan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap semua parameter. Dari hasil analisis diperoleh perlakuan perbandingan sekam padi dan sampah dedaunan (1:1) dengan konsentrasi perekat tanah liat (8%) memberikan pengaruh yang sangat nyata dengan nilai bakar 6006,5 kal/g, uji tekan 0,30 kg/cm^2, kadar abu 3,25 %, kadar air 7,75 %, total karbon terikat 43,495 % dan kandungan Co_2 22,46 mg/L.

Dwiningsih (2006) dalam penelitiannya membuat briket dari dari serbuk gergaji kayu sonokeling dan tempurung kelapa dengan waktu pengeringan 8 jam pada suhu 60^{o}C didalam oven dihasilkan nilai kalor rata-rata 7054,270 kalori/gram, suhu bara yang dihasilkan 1080^{o}C dengan lama bara efektif 45 menit dan menghasilkan kadar abu rata-rata 5,639 gram.

Khanafi (2004) melakukan penelitian tentang Pemanfaatan Limbah Padat Serpihan Kertas Pabrik Kertas PT. Pura Barutama kudus sebagai briket bahan bakar dengan waktu pengeringan 8 jam pada suhu 60^{o}C dihasilkan kadar abu 20% dan nilai kalor 6670 kalori/gram.

Sundari D (2009) melakukan penelitian karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit didapatkan hasil nilai rata-rata kadar air yang dihasilkan adalah 3,34%, kerapatan 0,44 gr/cm^3, kadar abu dengan nilai rata-rata adalah 2,88%, nilai kalor 3647,0683 kal/gr – 6117,6627 kal/gr, dan karbon terikat 54,283% - 58,383%.

Mulia A (2007) melakukan penelitian pemanfataan tandan kosong dan cangkang kelapa sawit sebagai briket arang, dari hasil penelitian diperoleh briket terbaik adalah briket dengan perbandingan konsentrasi bahan 1 : 20 dan konsentrasi perekat 20% dengan nilai paremeter uji sebagai berikut,

a. Nilai kalor : 5303,07 kal/gr
b. Total Karbon : 61,41%
c. Kadar air : 7,81%
d. Kadar abu : 9,26%
e. Kadar CO_x : 27,64 mg/l
f. Uji mekanik : 6,02 kg/in^2
g. Uji Pm_{10} : 0,0200 mg/m^3

Setiawan Y (2010) melakukan penelitian karakteristik *char* sampah organic dan anorganik hasil pirolisis, dari hasil penelitian diperoleh kandungan nilai kalor bambu awal sebesar 4.001,564 kal/gr, daun 4.189,169 kal/gr, plastik kemasan 8.326,184 kal/gr, setelah dipirolisis bahan yang menghasilkan arang bahwa nilai kalor pada bambu sebesar 6.215,405 kal/gr, daun sebesar 3.982,392 kal/gr, dan plastik kemasan 5.649,980 kal/gr. Pirolissi pada bahan daun dan kemasan malah menurunkan nilai kalor hal ini kemungkinan disebabkan oleh abu yang terjadi saat pirolisis sehingga arang yang dihasilkan lebih banyak mengandung abu jika dibandingkan dengan *fixed carbon.*

2.2 Energi

Energi merupakan salah satu sumber yang dapat diperbarukan dan tidak dapat diperbarukan. Menurut Peraturan Presiden No 5 tahun 2006 energi adalah daya yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan meliputi listrik, energi mekanik dan panas. Dimana sumber energi tersebut berasal dari sumber daya alam berupa minyak bumi, batubara, air, panas bumi, gambut, biomassa dan lain sebagainya.

Undang-undang No.30/2007 tentang enegi yang di dalam undang-undang tersebut di jelaskan antara lain :

a. Setiap orang berhak memperoleh energi
b. Penyediaan dan pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan wajib ditingkatkan oleh Pemerintah dan pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya (Pasal 20 ayat 4)
c. Penyediaan dan pemanfaatan energi dari sumber energi baru dan sumber energi terbarukan dapat memperoleh kemudahan dan/atau insentif dari Pemerintah dan/atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya untuk jangka waktu tertentu hingga tercapai nilai keekonomiannya (Pasal 20 ayat 5).

Dari Undang-undang yang dikeluarkan pemerintah telah dijelaskan bahwa setiap orang berhak memperoleh energi sedangkan kondisi energi yang ada di negara kita untuk berapa tahun kedepan semakin lama semakin meningkat dan persediaan energi yang ada tidak seimbang dengan peningkatan kebutuhan energi yang dibutuhkan setiap orang oleh karena itu diperlukan inovasi untuk pembuatan energi altenatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi.

Tabel 2.1 Potensi energi fosil nasional 2005

Jenis energi fosil	Sumber daya	Cadangan	Produksi	Rasio CAD/PROD (Tahun)
Minyak	86.9 miliar barel	9.1 miliar barel	387 juta barel	23
Gas	384.7 TSCF	185.8 TSCF	2.95 TSCF	62
Batubara	58 miliar ton	19,3 miliar	132 juta ton	146

Sumber : Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, 2006

2.2.1 Energi terbarukan

Sumber daya energi terbarukan adalah sumber-sumber energi yang output-nya akan konstan dalam rentang waktu jutaan tahun. Sumber-sumber energi yang termasuk dalam kategori terbarukan adalah sinar matahari, aliran air sungai, angin, gelombang laut, arus pasang surut, panas bumi, dan biomassa (Sinurat, 2011).

2.2.2 Keuntungan Energi terbarukan

Adapun keuntungan dari energi terbarukan antara lain:

a. Sumber energi terbarukan merupakan sumber daya *indigenous* (asli Indonesia) yang tersedia dalam jumlah banyak. Pemakaian energi terbarukan akan menghemat pengeluaran impor bahan bakar fosil (untuk Indonesia hal ini berarti menambah kesempatan ekspor) dan akan menciptakan lapangan kerja jika teknologi-teknologi konversinya dikembangkan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada didalam negeri.
b. Beberapa energi terbarukan telah mencapai tahap yang kompetitif, baik secara finansial maupun ekonomi untuk aplikasi tertentu, seperti dilokasi-lokasi terpencil yang biaya transmisi listrik ataupun transportasi bahan bakar kelokasi tersebut mahal.
c. Teknologi-teknologi energi terbarukan bersifat fleksibel dan modular, sehingga dapat dipasang dan beroperasi relatif lebih cepat.
d. Perkembangan teknologi yang cepat dari sistem energi terbarukan diharapkan dapat memperlebar skala ekonomi dari aplikasi energi terbarukan dalam dekade mendatang. Karena itu, para pengambil keputusan dan perencana perlu secara terus-menerus mengikuti perkembangan ini (Andi Nur Alam Syah dalam Sunarat, 2011).

2.3 Tatal

Tatal merupakan limbah hasil dari proses pembuatan karet yang berupa campuran dari pasir dan serpihan kayu yang biasanya ikut terbawa pada saat petani menyadap karet. Limbah tatal di peroleh dari awal pemecahan karet, pencucian karet, pencucuian karet yang II, dan proses-prose lainnya untuk pembuatan karet tersebut. Limbah tatal tersebut akan diendapkan atau dikeringkan diproses grit chamber.

2.4 Biomassa

Biomassa didefenisikan sebagai material tanaman, tumbuhan-tumbuhan atau sisa hasil pertanian yang digunakan sebagai bahan bakar atau sumber bahan bakar. Secara umum sumber-sumber biomassa antara lain tongkol jagung, jerami dan lain sebagainya, materi kayu seperti kayu atau kulit kayu, potongan kayu dan lain sebagainya (Ndraha, 2009).

Sedangkan menurut silalahi (2000), biomassa adalah campuran material organik yang kompleks, yang biasanya terdiri dari karbohidrat, lemak, protein dan beberapa mineral yang lain yang jumlahnya sedikit seperti sodium, fosfat, kalsium dan besi. Komponen utama tanaman biomassa adalah karbohidrat (berat kering kira-kira 75%), lignin (sampai dengan 25%) dimana dalam beberapa tanaman komposisinya bisa berbeda-beda. Keuntungan penggunaan biomassa untuk sumber bahan bakar adalah berkelanjutan, diperkirakan 140 juta Ton biomassa digunakan pertahunnya.Keterbatasan dari biomassa adalah banyaknya kendala dalam penggunaan untuk bahan bakar kendaraan bermobil.

Suatu bahan bakar akan murah jika bahan baku yang digunakan murah, banyak tersedia, dan cara atau teknologi yang dipakai untuk teknologinya yang dipakai sederhana. Itulah sebabnya diperkenalkan bioarang. Bioarang adalah arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomass, misalnya ranting, kayu, daun-daunan, rumput, jerami, kertas, ataupun limbah pertanian lainnya. Biasanya bahan tersebut hanya menjadi sampah yang tidak ada manfaatnya yang sering dimusnakan dengan cara pembakaran. Namun bahan-bahan tersebut dapat diolah menjadi arang yang selanjutnya disebut

bioarang. Bioarang yang dihasilakan selain memperhatikan faktor internal harus juga memperhatikan faktor eksternal seperti persaingan global yang memerlukan teknologi yang dapat meningkatkan nilai tambah dan juga mutu produk (Hendra dan Darmawan 2000).

2.5 Briket Bioarang

Briker bioarang adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari bioarang (bahan lunak). Bioarang yang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu. Kualitas dari bioarang tidak kalah dengan batubara atau bahan bakar jenis arang lainnya (Josep dan Hislop, 1981 dalam Ndarha 2009).

Menurut Schuchart, dkk (1996) pembuatan briket dengan penggunaan bahan perekat akan lebih baik hasilnya jika dibandingkan tanpa menggunakan bahan perekat. Disamping meningkatkan nilai bakar dari bioarang, kekuatan briket arang dari tekanan luar juga lebih baik (tidak mudah pecah).

Standar yang mengatur kualitas briket saat ini adalah briket arang dengan bahan baku utamanya kayu, yaitu SNI 01-6235-2000 dimana syarat briket yang baik adalah :

Tabel 2.2 SNI 01-6235-2000

No	Paremeter	Amabang batas
1	Kadar air (%)	Maksimal 8%
2	Bahan yang hilang pada pemanasan 950^0C (%)	Maksimal 15%
3	Kadar abu (%)	Maksimal 8%
4	Nilai kalor bakar (kal/gr)	Minimum 5000 kal/gr

Sumber :SNI 01-6235-2000

Untuk standar briket di negara lain berbeda dengan standar yang ada di Indonesia, ini dipengaruhi kondisi kayu yang ada negara tersebut. Adapun nilai

standar briket arang di Negara bisa dilihat dari table 2.3 Hasil analisis sifat fisik dan kimia briket arang buatan Inggris, Jepang, Amerika dan Indonesia.

Tabel 2.3 Standarisai Briket

NO	Jenis analisis	Briket Arang			
		Inggris	**Jepang**	**Amerika**	**Indonesia**
1	Kadar air (%)	3,59	6-8	6,2	8
2	Kadar abu (%)	8,28	3-6	19-28	8
3	Kadar zat mudah menguap (%)	16,41	15-30	8,3	5,51
4	Kadar karbon terikat (%)	75,33	60-80	60	78,35
5	Kerapatan (gr/cm^3)	0,84	1-1,2	1	0,4407
6	Keteguhan tekanan (Kg/cm^2)	12,70	60-65	62	-
7	Nilai kalor bakar (kal/gr)	7289	6000-7000	6230	5000

Sumber :Depertemen kehutanan dan perkebunan 1994 dalam Samsul bahri

Menurut Widarto dan Suryanta (1995) briket yang berasal dari bioarang memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, yaitu :

a. Bentuk dan ukurannya seragam, karena briket bioarang dibuat dengan alat pencetak khusus yang bentuk dan besar kecilnya bisa diatur sesuai dengan yang kita kehendaki.
b. Mempunyai panas pembakaran yang lebih tinggi dibanding arang biasa.
c. Tidak berasap (jumlah asap kecil sekali) dibandingkan dengan arang biasa.
d. Tampak lebih menarik, karena bentuk dan ukurannya bisa dibuat sesuai dengan kehendak kita, dan pengemasannya juga akan lebih mudah.

Meskipun briket bioarang memiliki banyak kelebihan, namun juga ada kekurangannya, diantaranya :

a. Briket bioarang sulit dibakar langsung dengan korek api. Oleh karena itu untuk menyalakannya perlu ditetesi minyak tanah atau spritus pada bagian pinggirnya agar dapat menyala dan akhirnya membara.

b. Biaya pembuatannya lebih mahal dibandingkan dengan pembuatan arang biasa. Akan tetapi biaya tersebut akan kembali apabila diproduksi secara besar-besaran kemudian dipasarkan.

2.6 Kualitas Briket

Penentuan kualitas briket juga bisa dilihat dari bahan baku yang digunakan untuk pembutan briket. Penentuan bahan baku juga didukung dengan kandungan sifat fisik maupun kimia yang terkandung dalam briket tersbut dan juga dibandingkan dengan SNI-01-6235-2000 syarat briket yang baik.

2.6.1 Kadar Karbon

Karbon terikat (*fixed carbon*) yaitu fraksi karbon (C) yang terikat didalam arang selain fraksi air, zat menguap dan abu. Keberadaan karbon terikat didalam briket arang dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan zat menguap. Kadar karbon terikat akan bernilai tinggi apabila nilai kadar abu dan kadar zat menguap briket arang tersebut rendah. Briket arang yang baik diharapkan memiliki kadar karbon terikat yang tinggi (Bahri,2007).

Semakin tinggi kadar karbon terikat pada arang kayu maka menandakan arang tersebut adalah arang yang baik (Masturin, 2002).

2.6.2 Kadar Air

Kadar air berpengaruh terhadap kualitas briket arang, semaikin rendah kadar air semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya. Arang sangat mudah menyarap air udara sekelilignya atau bersifat higroskopis. Kemampuan menyerap air selain dipengaruhi oleh luas permukaan dan pori-pori arang, juga dapat dipengaruhi oleh kadar karbon terikat yang terdapat pada briket itu sendiri. Dengan demikian semakin besar kadar karbon terikat pada briket arang, kemampuan briket arang menyerap air udara sekelilingnya akan semakin besar juga (Suryani 1986 dalam Bahri 2007).

2.6.3 Nilai Kalor

Nilai kalor dinyatakan sebagai *heating value*, merupakan suatu parameter yang penting dari suatu *thermal coal* (Lubis, 2008). Menurut Sinurat (2011) nilai kalor besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran suatu jumlah tertentu bahan bakar didalam zat asam. Makin tinggi berat jenis bahan bakar, makin rendah nilai kalor yang diperolehnya.

2.6.4 Kadar Abu

Abu merupakan bagian tersisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memilik unsur karbon lagi. Kadar abu briket arang dipengaruhi oleh kandungan abu,silica, bahan baku serbuk dan perekat yang digunakan. Salah satu unsur utama penyusun abu adalah silica dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai unsur utama arang yang disailkan. Apabila semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kualitas briket karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang (Afianto,1994 dalam Lubis,2008).

2.6.5 *Volatile Meter*

Volatile matter (VM) atau sering disebut dengan zat terbang, berpengaruh terhadap pembakaran briket. Semakin banyak kandungan *volatile matter* pada biobriket maka biobriket semakin mudah untuk terbakar dan menyala.

2.7 Sifat Briket Arang yang Baik

Faktor-faktor yang menpengaruhi sifat briket arang adalah berat jenis bahan baku atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, dan suhu karbonisasi. Selain itu pencampuran briket mempengaruhi sifat briket. Sifat briket yang baik adalah :

a. Tidak berasap dan tidak berbau pada saat pembakaran.
b. Mempunyai kekuatan tertentu sehingga tidak mudah pecah waktu diangkat dan dipindahkan.
c. Setelah pembakaran masih mempunyai kekuatan tertentu sehingga mudah dikeluarkan dari dalam tungku masak.

d. Gas hasil pembakaran tidak mengandung gas karbon dioksida yang tinggi. (Menurut Pari G 2002 dalam Lubis 2008).

2.8 Proses Pengarangan

Proses pengarangan (pirolisa) adalah penguraian biomassa (*lysis*) menjadi panas (*pyro*) pada suhu lebih dari 150^0C. Pada proses pirolisa terdapat beberapa tingkatan proses yaitu pirolisa primer dan pirolisa sekunder. Pirolisa primer adalah pirolisa yang terjadi pada bahan bakar, sedangkan pirolisa sekunder adalaha prirolisa yang terjadi atas partikel dan gas/ uap hasil pirolisa primer (Abdullah, dkk 1991).

Secara umum pirolisis ini dikenal dengan proses karbonisasi (pengarangan), pada saat pirolissi energi panas mendorong terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon yang komplek teurai sebagian besar menjadi karbon atau arang. Pirolisi untuk pembakaran arang terjadi pada suhu 150-300^0C. Pembentukan arang tersebut disebut pirolisis primer. Arang dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi karbon monoksida, gas hydrogen dan gas-gas hidrokarbon. Peristiwa itu disebut sebagai pirolisis sekunder. Karbonisasi adalah pemecahan bahan-bahan organik (sellulosa menjadi karbon). Proses ini menghilangkan kandungan zat-zat yang mudah menguap. Temperature diatas 170^0C akan menghasilakn CO, CO_2 dan asam asetat. Pada temperature 275^0C, dekomposisi menghasilkan tar, methanol dan hasil semping lainnya. Pembentukan karbon terjadi pada temperature 400-600^0C. reaksi yang terjadi adalah selulosa 275^0C C + H_2O + CO_2 + tar selulusa 300-500^0C piroligneus + gas +tar (Cheremisinolf 1978 dalam Widya, 2006).

Sisa dari pirolisis adalah arang (fix carbon) dan sedikit abu, kemudian partikel bahan bakar mengalami tahapan oksidasi arang yang memerlukan 70%-80% dari waktu pembakaran (Subroto, 2007).

Proses karbonisasi dikatakan sempurna jika hasil akhir pembakaran berupa abu berwarna keputihan dan seluruh energi didalam bahan organik dibebaskan ke lingkungan. Namun dalam pengarangan, energi pada bahan akan dibebaskan secara perlahan. Apabilah proses pembakaran dihentikan secara tiba-tiba ketika

bahan masih membara, bahan tersebut akan menjadi arang yang berwarna kehitaman (Kurnia O dan Marsono, 2008)

Menurut Balitbang kehutanan (1994) dalam Lubis, (2008), proses karbonisasi terdiri dari 4 tahap, yaitu :

a. Suhu 100-200^{0}C,

   Terjadi penguapan air dan sampai suhu 270^{0}C mulai terjadi penguraian selulosa. Destilat mengandung asam organik dan sedikit methanol. Asam cuka terbentuk pada suhu 200-270^{0}C.

b. Suhu 270-310^{0}C

   Reaksi eksotemik berlangsung dimana terjadi penguraian secara intensif menjadi larutan parolignat gas kayu, dan sedikit tar. Asam perolignat merupakan asam organik yang mempunyai titik didih yang rendah seperti asam cuka dan methanol, sedangkan gas kayu terdiri dari CO_2 dan CO

c. Pada suhu 310-500^{0}C

   Terjadi penguraian lignin dihasilkan lebih banyak tar sedangkan larutan perolignat menurun Gas CO_2 menurun sedangkan CO, CH_4, dan H_2 meningkat.

d. Suhu 500-1000^{0}C

   Merupakan tahap pemurnian arang atau peningkatan kadar karbon.

2.9 karakteristik pembakaran

Samsiro,M.(2007) , meneliti biobriket, dari hasil penelitiannya didapatkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik pembakaran biobriket, antara lain :

a. Laju pembakaran biobriket paling cepat adalah pada komposisi biomassa yang memiliki banyak kandungan *volatile matter* (zat-zat yang mudah menguap). Semakin banyak kandungan *volatile matter* suatu biobriket maka semakin mudah biobriket tersebut terbakar, sehingga laju pembakaran semakin cepat. Laju pembakaran dapat diukur dari perubahan berat briket dari sebelum dan sesudah dibakar dengan lamanya waktu yang dibutuhkan sampai briket menjadi abu.

b. Kandungan nilai kalor yang tinggi pada suatu biobriket saat terjadinya proses pembakaran biobriket akan mempengaruhi pencapaian temperatur yang tinggi pula pada biobriket, namun pencapaian suhu optimumnya cukup lama.

c. Semakin besar berat jenis (*bulk density*) bahan bakar maka laju pembakaran akan semakin lama. Dengan demikian biobriket yang memiliki berat jenis yang besar memiliki laju pembakaran yang lebih lama dan nilai kalor lebih tinggi dibandingkan dengan biobriket yang memiliki berat jenis yang lebih rendah. Makin tinggi berat jenis biobriket semakin tinggi pula nilai kalor yang diperolehnya.

d. Penggunaan biobriket untuk kebutuhan sehari-hari sebaiknya digunakan biobriket dengan tingkat polusinya paling rendah dan pencapaian suhu maksimal paling cepat. Dengan kata lain, briket yang baik untuk keperluan rumah tangga adalah briket yang tingkat polutannya rendah, pencapaian suhu maksimalnya paling cepat dan mudah terbakar pada saat penyalaannya.

2.10 Bahan Perekat

Berdasarkan sumber dan komposisi kimianya, perekat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1) Perekat yang berasal dari tumbuhan seperti kanji
2) Perekat yang berasal dari hewan seperti perekat kasein
3) Perekat sintetik yaitu perekat yang dibuat dari bahan sintetis contohnya *urea formaldehid* (hartomo, 1992).

Menurut Kurniawan dan Marsono.,2008 penentuan jenis bahan perekat yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kualitas briket/ superkarbon ketika dinyalakan dan dibakar. Perekat yang biasa digunakan adalah :

a. Perekat aci/ kanji

Perekat aci terbuat dari tepung tapioka yang biasa dijual di pasar ataupun toko-toko makanan. Cara membuatnya sangat mudah, yaitu dengan mencampurkan tepung tapioka dengan air, lalu mendidihkannya diatas

kompor. Perekat aci berwarna bening. Perekat aci membutuhkan biaya yang murah, akan tetapi produk yang sudah jadi sering ditumbuhi jamur, sehingga terkesan kualitas briket yang dihasilkan adalah briket jelek.

b. Perekat tanah liat

Bahan perekat jenis ini merupakan perekat yang memakan biaya yang paling kecil, karena tanah liat hanya dicampur dengan air dan setelah itu diaduk. Namun perekat ini akan membuat briket susah kering dan sulit menyala.

c. Perekat getah karet

Cara pembuatan perekat dari getah karet yaitu dengan cara mencampurkan getah karet yang baru disadap kedalam campuran arang yang akan dibuat briket. Daya lekat gatah karet lebih kuat dibandingkan dengan perekat aci dan tanah liat, namun biaya produksinya cukup tinggi dan apabila briket dibakar akan menimbulkan asap berwarna hitam dan berbau tidak sedap.

d. Perekat getah pinus

Proses pembuatan perekat ini adalah dengan cara memanaskan terlebih dahulu getah pinus, setelah itu baru dicampur dengan bubuk arang sehingga menjadi briket. Getah pinus memiliki daya lekat yang kuat, dan mudah menyala. Akan tetapi biaya produksinya tinggi, asap yang dihasilkan cukup banyak dan menyebarkan bau yang menusuk hidung.

e. Perekat pabrik

Perekat ini merupakan perekat yang diproduksi oleh pabrik dan memiliki daya lekat yang kuat, akan tetapi biaya yang dikeluarkan sangat tinggi sehingga sangat jarang digunakan.

Penelitian dengan menggunakan bahan baku limbah tatal merupakan penelitian yang pertama dilakukan karena dalam penelitain-penelitain sebelumnya belum ada yang menggunakan bahan baku utama limbah tatal untuk pembuatan briket. Sedangkan untuk bahan perekatnya digunakan bubur kertas Koran.

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan Biokimia Pusat Studi Pangan UGM (analisi sampel).

3.2 Alat dan bahan

a. Alat

1) Alat pirolisis 1 set
2) Pencetakan briket
3) Penghancur arang
4) Ayakan
5) Ember.

b. Bahan

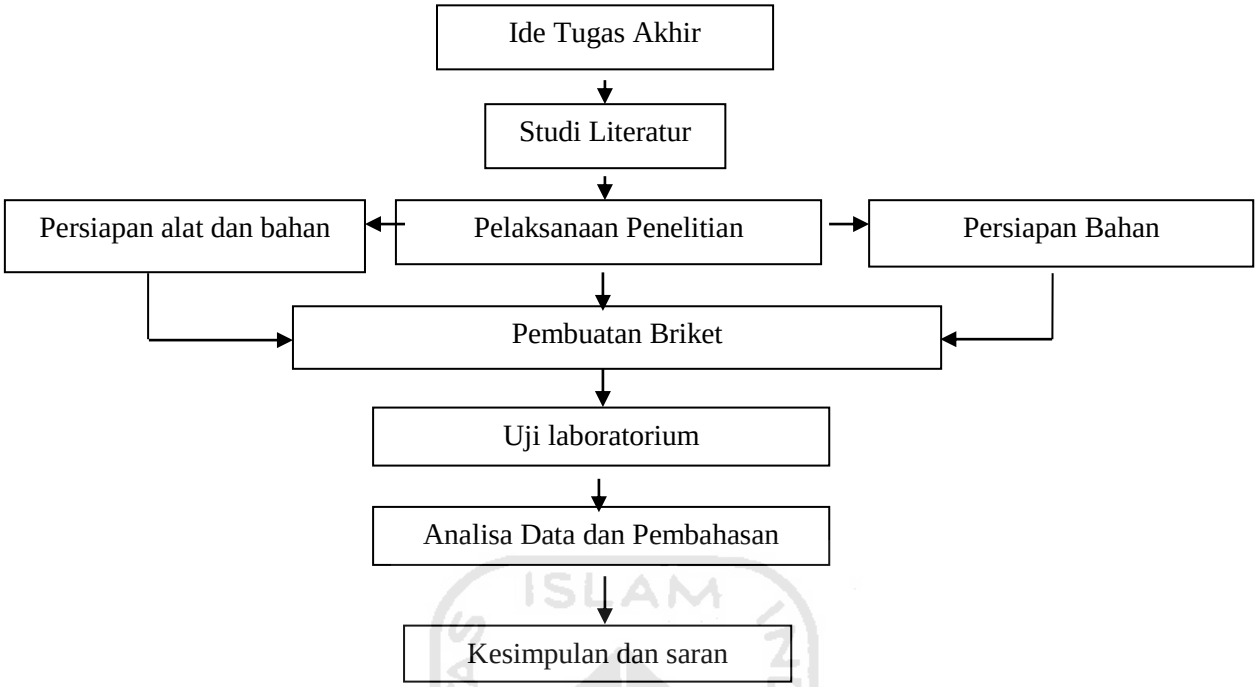
1) Bahan baku briket adalah limbah karet (tatal) yang berasal dari industri karet PT. Darma kalimantan jaya, Kalimantan Selatan.
2) Bubur kertas bekas sebagai variasi perekat pembuatan briket dalam penelitian ini.

3.3 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer di peroleh dari hasil uji laboratorium berupa pengukuran kadar karbon, kadar air, dan nilai kalor

3.4 Tahap Penelitian

Tahap penelitian dapat dilihat digambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.5 Proses pembuatan briket

1). Menyiapkan bahan baku

a. Bahan baku yang diperlukan adalah limbah karet (tatal) dari proses pembuatan karet yang diambil dari industri karet PT. Dharma Kalimantan Jaya, Kalimantan Selatan
b. Bahan baku tatal sebulum dilakukan uji pirolisis terlebih dahulu melakukan uji proksimat bahan mentah berguna untuk mengetahui berapa banyak kandungan parameter awal dari kadar karbon, kadair air dan nilai kalor.



Gambar 3.2 Tatal mentah

2). Uji Pirolisis

a. Bahan baku briket terlebih dahulu diarangkan dengan proses pirolisis, berat awal dari tatal karet sewaktu pirolisis sebesar 2,5 kg dengan menggunakan suhu sebasar 500^0C karena dengan menggunakan suhu 500^0C sewaktu pirolisis akan menghasilkan arang yang sempurna.
b. Hasil arang yang diperoleh setelah pirolisis bahan mentah tadi sebesar 1226,9 gram terjadi penurunan berat setalah menghasilkan arang dalam proses pirolisis.



Gambar 3.3 pirolisis



Gambar 3.4 arang hasil pirolisis

3). Penghancuran arang

Arang yang telah didaptkan dari hasil pirolisis tersebut lalu dihancurkan secara manual dengan menggunakan alat lumping dan alu bermanfaatan mempermudah dalam proses pembuatan briket dan mendapatkan butiran-butiran arang.

4). Proses pengayakan

Proses pengayakan dilakukan untuk mengambil hasil butiran arang yang sama dalam hal ini pembuatan briket akan lebih baik menggunakan butiran-butiran yang berukuran sama supaya tidak adanya arang yang memiliki butiran yang terlalu besar, dalam penelitian ini dilakukan pengayakan dengan ukuran 35 mess.



Gambar 3.5 Pengayakan

5). Pembuatan perekat

a. Bahan yang digunakan untuk perekat beriket kali ini adalah bubur kertas Koran
b. Kertas Koran yang ditadak digunakan lagi dipotong kecil-kecil agar penghancuran kertas tersebut muda.
c. Pencampuran antara potong kertas tersebut dengan air 3 : 17 (86 gr air :13,6 kertas Koran bekas)
d. Diamkan kertas yang sudah jadi bubur Koran selama ± 1hari.
e. Sebelum dilakukan proses pencampuran antara perekat dan arang bubur kertas ini dilakukan uji proksimat terlebih dahulu. Untuk melihat kandungan –kandungan parameter yang terdapat didalam bubur Koran.



Gambar 3.6 Perekat

6). Pencampuran perekat dan arang

Pencampuran antara perekat dan arang dilakukan 4 kali pencampuran dan juga bisa melihat pengaruh perekat terhadap briket yang dihasilkan dan juga bisa menilai pencampuran yang baik disahilkan oleh briket tatal tersebut

a. 1 : 7 = (9,29 gram perekat : 65 gram arang)

b. 1: 9 = (7,2 gram perekat : 65 gram arang)

c. 1:11 = (5,9 gram perekat : 65 gram arang)

d. 1:13 = (5 gram perekat : 65 gram arang)



Gambar 3.7 campuran perekat

7). Pencetakan

Pencetakan briket ini dilakukan dengan menggunakan alat pencetakan yang ada dilabotorium dengan menggunakan diameter pipa 23hl dan menggunakan tekanan yang dibutuhkan dalam proses pencetakan briket sebesar 75 gr/cm



Gambar 3.8 pencetakan briket

8). Pengeringan

Pengeringan pada briket ini memanfaatkan sianar matahari selama 1 hari penuh dalam waktu yang digunakan sudah cukup maksimal untuk mengeringkan briket.



Gambar 3.9 briket

1.6 Parameter yang diuji

1). Rendemen Arang

Pengujian kadar rendemen arang menggunakan rumus :

Rendemen arang = (Berat Arang / Berat Bahan Baku Awal) x 100 % (1)

2). Perhitungan kadar karbon terikat menggunakan standar ASTM D-3172 dengan rumus :

Kadar karbon terikat (%) = 100%- (% kadar air +% kadar mudah menguap) (2)

3). Perhitungan kadar air briket arang menggunakan standar ASTM D-3173

Kadar air = ((a-b)/a) x 100 % (3)

Dimana a : berat sampel (gram)

b : berat kering (gram)

4). Perhitungan Nilai kalor menggunakan standar ASTM D-2015

Nilai Kalor sampel = $(k_{bk} \times AT_2 - m_k \times k_k - m_b \times k_b)/ m_{spl}$ (4)

Keterangan : k_{bk} : kapasitas panas bomb calorimeter

k_k : kapasitas panas kawat

k_b : kapasitas panas benang

m_k : massa kawat

m_b : massa benang

m_{spl} : massa sampel

Δ T2 : kenaikan suhu pembakaran sampel uji

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Briket arang adalah arang yang mempunyai bentuk tertentu, kerapatannya tinggi, diperoleh melalui cara pengempaan arang halus yang dicampur dengan bahan perekat misalnya pati, ter kayu, ter bitumen, dan lain-lain (Onu dkk, 2010).

Pembuatan briket dengan hasil yang kualitas baik tidak terlepas dari bahan baku yang digunakan juga perekat untuk pencetakan briket itu, namun proses pembuatan briket yang kualitas baik tidak hanya ditentukan dengan pemilihan bahan baku yang akan digunakan tetapi proses pirolisis juga merupakan faktor yang tidak dapat dipisahkan dalam menentukan kualitas briket karena pengaruh dari proses pirolisis ini juga besar terhadap hasil akhir yang didapatkan. Penelitian-penelitian briket yang sudah sering diteliti adalah pengujian karekteristik briket yang sering diuji adalah kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat (*fixed carbon*), kadar zat menguap (*volatile matter*), nilai kalor, densitas, dan *sutter index*. Dalam penelitian briket ini yang di uji adalah kadar air, kadar karbon terikat (*fixed carbon*), dan nilai kalor.

Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah limbah proses karet (Tatal), sampel dari penelitian ini diambil dari PT. Dharma Kalimantan Jaya, Kalimantan Selatan karena di pabrik karet tersebut limbah karet (tatal) tersebut selama ini hanya menumpuk dilahan lokasi pabrik tersebut, sedangkan perekat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubur Koran,untuk proses pembuatan bubur Koran ini dilakukan dengan pencampuran air secukupnya terhadap koran yang sudah disobek-sobek kecil untuk proses pirolisis menggunakan suhun 500^0C karena menurut Menurut Balitbang kehutanan (1994) dalam Lubis, (2008) suhu 500-1000^0C merupakan tahap pemurnian arang atau peningkatan kadar karbon.

4.2. UJI PROKSIMAT

Uji proksimat bahan baku bertujuan untuk mengetahui berapa banyak kandungan sifat fisis dan sifat kimia yang terdapat pada bahan pembuatan briket tersebut.

Parameter yang diuji proksimat seperti kadar air, kadar *volatille*, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalor. Manfaat dari pengujian proksimat terhadap bahan baku ini mengetahui berapa banyak nilai-nilai sifat fisis dan kimia yang terdapat dalam bahan baku, menentukan hasil kualitas briket dan membandingkan hasil awal dan hasil akhir dari parameter-parameter yang telah diuji tersebut. Pengujian proksimat ini dilakukukan di Laboratorium Perpindahan Panas dan Massa UGM. Hasil dari uji proksimat Tatal dan bubur Koran.

Tabel 4.1 Uji Proksimat Tatal

No	Parameter	Hasil uji			
		Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1	Kadar air (%)	13.30	12.87	13.37	13.18
2	Volatile meter (%)	55.84	56.26	55.93	56.01
3	Kadar abu (%)	15.41	15.09	15.69	15.40
4	Fixed carbon (%)	15.44	15.77	15.02	15.41
5	Nilai kalor (kal/g)	3920.66	4071.12	3983.16	3991.65

Dari tabel 4.1 bahwa hasil rata-rata pengujian proksimat awal bahan baku yang akan digunakan terhadap proses pembuatan briket dan parameter yang diuji dalam briket, adapun hasil pengujian proksiamt bahwa nilai kadar air 13,18%, kadar zat menguap (*volatile meter*) sebesar 56,01%, kadar abu bernilai 15,40%, karbon terikat (*fixed carbon*) 15,41%, dan nilai kalor 3991,65 kal/g.

Rendahnya nilai kalor dari tatal tersebut dipengaruhi oleh terhadap nilai kadar air semakin tinggi kadar air akan menghasilkan nilai kalor yang rendah ini juga tidak terlepas dari bahan baku yang digunakan karena kerapatan berpengaruh terhadap hasil nilai kalor tersebut, semakin tinggi karapatan akan meningkatkan

nilai kalor, dalam bahan baku yang digunalan ini rendahnya kerapatan bahan baku tersebut berdampak terhadap hasil uji nilai kalor.

Tabel 4.2 Uji Proksimat Bubur Koran

No	Parameter	HASIL UJI			
		Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1	kadar air (%)	85.84	86.46	86.95	86.41
2	Volatile meter (%)	6.54	6.22	6.13	6.29
3	Kadar abu (%)	0.48	0.44	0.40	0.44
4	Fixed carbon (%)	7.15	6.89	6.53	6.85
5	Nilai kalor (kal/g)	619.24	654.46	698.14	657.28

Dari tabel 4.2 dapat dilihat hasil dari adapun hasil proksimat perekat nilai kadar air 86,41%, kadar zat menguap (*volatile meter*) 6,29%, kadar abu bernilai 0,44%, karbon terikat (*fixed carbon*) 6,89%, dan nilai kalor 657,28 kal/g. Dari hasil pengujian itu bahwa nilai kadar air pada perekat sangat besar hal ini dipengaruhi oleh bahan perakat yang digunakan itu adalah bubur Koran yang masih banyak meyerap air sewaktu proses pembuatan bubur Koran, dan proses pengeringan yang kurang maksimal, pengeringan bubur Koran ini dilakukan 1 hari, tingginya kandungan kadar air yang terdapat dalam bubur karan ini disebabkan oleh bahan perekat yang berupa koran dan penyerapan terhadap air yang banyak dan proses pengeringan yang dilakukan belum bisa mengeringkan air secara maksimal hal ini berdampak terhadap nilai kalor yang dimiliki oleh bubur koran yang rendah.

4.3 Rendemen Tatal

Nilai rendemen dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan pembuatan arang. Rendemen yang tinggi menujukkan adanya proses karbonisasi arang yang kurang sempurna karena kayu atau bahan baku lainnya belum seluruhnya berubah menjadi arang sehingga kualitasnya kurang bagus. Nilai rendemen arang dari jenis-jenis kayu Indonesia sangat bervariasi yaitu antara 21,1 – 40,8%, variasi

yang besar ini lebih disebabkan oleh heterogenitas jenis kayu di Indonesia yang cukup besar (Perli, 2007).

Rendeman tatal ini merupakan menentukan hasil dari proses pirolisis bahan baku dan mengetahui berapa banyak bahan baku yang menjadi arang setelah proses pirolisis tersebut.

Tabel 4.3 Hasil Rendemen Tatal

NO	Berat bahan baku (gram)	Berat arang (gram)	Rendemen (%)	Suhu (^{0}C)
1	2500	1226,9	49,07	500

Dari hasil rendemen yang dilakukan pada tatal bahwa masih yang diperoleh dari rendeman tatal masih besar hasil presentase rendemen itu sebesar 49,07%, pengaruh dari hasil yang tinggi ini disebabkan karena kerapatan bahan baku yang masih rendah. Bila dibandingkan dengan variasi rendemen kayu yang di Indonesia bahwa rendemen yang dihasilkan masih terlalu tinggi dan melampaui dari variasi rendemen kayu Indonesia.

Hal ini sesuai dengan dalam penelitian Bahri (2007) mengatakan beret jenis kayu mempunyai berat jenis tinggi adalah paling baik untuk memperoleh arang pada tingkat tinggi, sedangkan kayu dengan berat jenis dan kerapatan rendah akan menghasilkan rendeman dan kualitas yang rendah pula.

Bahri (2007), dalam penelitiannya di dapatkan hasil dari rendemen limbah potong kayu sebesar 50,7% dan serbuk gergajian kayu sebesar 44,5%.

Menurut Sukesih (2009) dalam Yuriandala (2010) jika dalam proses pirolisis dihasilkan rendemen yang sangat besar (> 40,8%), dapat diperkirakan bahwa arang yang dihasilkan memiliki kualitas rendah. Kualitas arang yang rendah dipengaruhi oleh proses pirolisis yang tidak sempurna, dimana masih banyaknya bahan-bahan organik atau bahan baku yang belum terbakar sempurna. Sehingga hal ini akan mempengaruhi kadar air, nilai kalor dan parameter lainnya pada briket tersebut.



gambar 4.1 merupakan hasil dari pirolisi dari bahan baku yang telah berubah bentuk menjadi arang. Proses pirolisis ini menggunakan suhu 500^0C.

Gambar 4.1 Rendemen Tatal

4.4 Briket Tatal

Pengujian yang dilakukan dalam penelitain ini meliputi nilai kadar air, kadar karbon, dan nilai kalor. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Perpindahan Panas dan Massa dan Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi PAU Universitas Gadjah Mada. Hasil pengujian terdapat pada tabel 4.4.

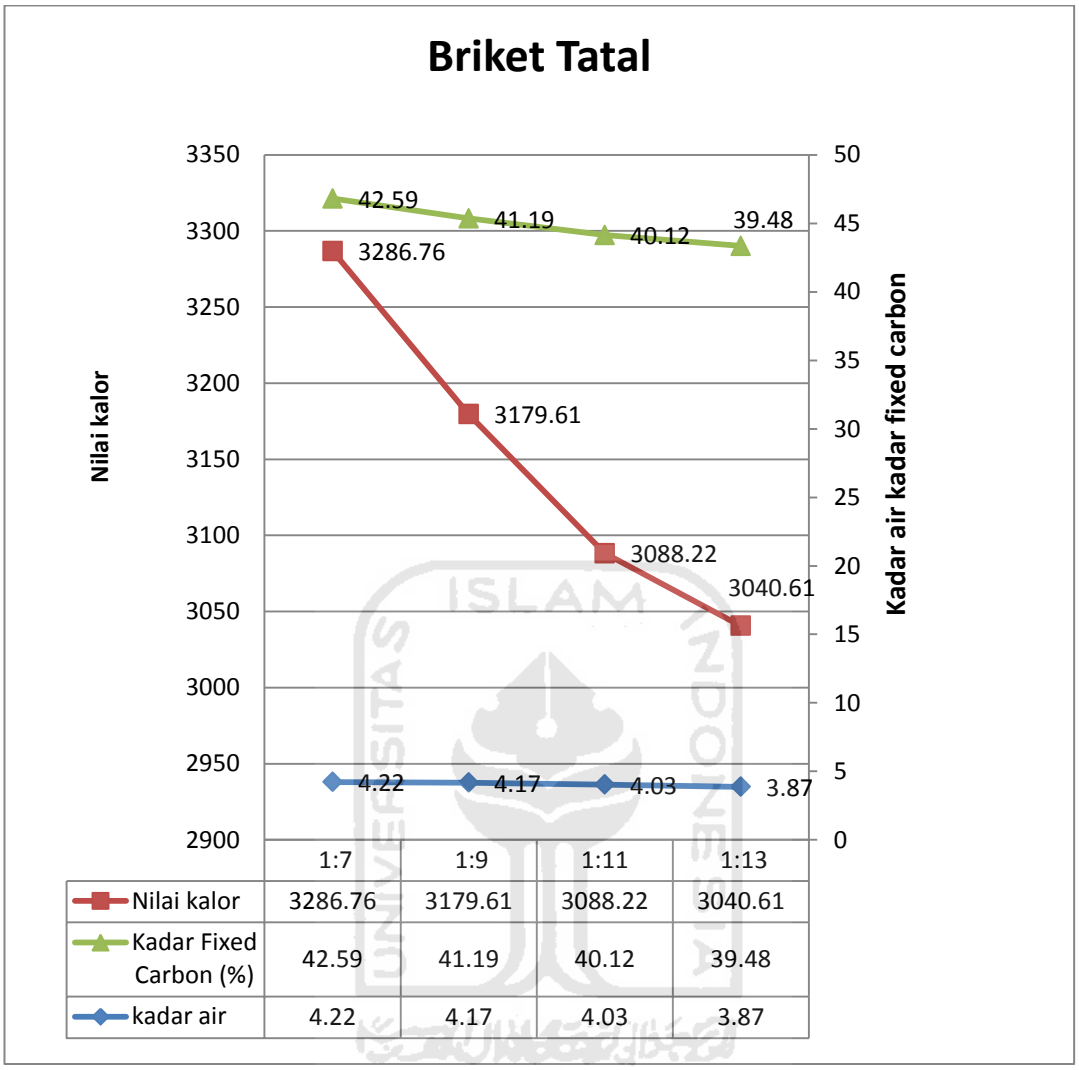
Tabel 4.4 Hasil Briket Tatal

NO	Parameter	perbandingan				Standart				Keterangan
		1:7	1:9	1:11	1:13	1	2	3	4	
1	Kadar air	4.22	4.17	4.03	3.87	3,59	6-8	6,2	7,57	√
2	K. karbon	42.59	41.19	40.12	39.48	75,33	60-80	60	78,35	-
3	Nilai kalor	3286.76	3179.61	3088.20	3040.61	7289	6000-7000	6230	4814,11	-

Keterangan :

Standart :1., Inggris; 2. Jepang ; 3.Amerika; 4 . Indonesia

√ = memenuhi standar No 2,3,4



Gambar 4.2 Analisi Briket Tatal

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap briket tatal dengan parameter kadar karbon, kadar air dan nilai kalor dengan pencampuran perekat bubur koran dengan variasi perekat yang berbeda, bahwa penambahan perekat didalam proses pembuatan briket tersebut akan menaikkan niali kadar karbon, kadar air dan nilai kalor dalam briket.

Tabel 4.5 Perbandingan Kualitas Briket

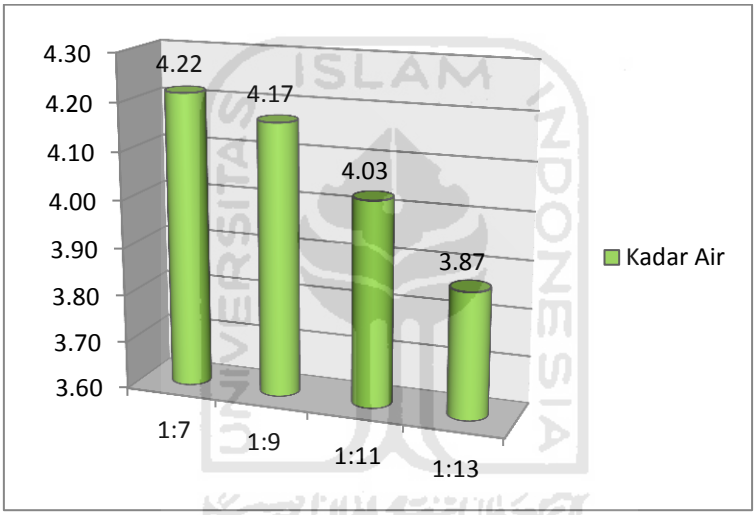
NO	Peneliti	Penelitian	Hasil Penelitian		
			Kadar air (%)	Kadar karbon (%)	Nilai kalor (kal/gr)
1	Bahri (2007)	Arang serbuk gergajian + arang limbah potongan kayu	2,01-4,37	65,82 - 84,13	4259,78 – 7349,85
2	Sundari (2009)	Arang dari serbuk gergaji + arang cangkang kelapa sawit	3,01 -4,23	54,283 -58,383	3647,0683 - 6117,6627
3	Ndraha (2010)	Tempurung kelapa + serbuk kayu	4,12-5,15		5821,22-9662,03
4	Onu F dkk (2010)	Cangkang pala + limbah sawit	3,146-8,400	30,689-63759	6092,117-7335,657
5	Yuriandala (2011)	Tandon kosong kelapa sawit (TKKS) + kanji	11,50-23,86	48,6955 - 63,9935	5414,3110 - 5914,8120

4.4 1 Kadar air

Kadar air briket berpengaruh terhadap nilai kalor, semakin kecil nilai kadar air maka semakin bagus nilai kalor. Briket arang mempunyai sifat higroskopis yang tinggi, sehingga penghitungan kadar air bertujuan untuk mengatahui sifat higroskopis briket arang (Sundari, 2009). Kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor yang tidak bisa mengeluarkan panas sewaktu pembakran terhadap briket tatal.

Tabel 4.6 Kadar Air

No.	Variasi Campuran Perekat	Pengujian (%)				SNI
		Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata	
1	1:7	4.16	4.02	4.46	4.22	Maksimal 8%
2	1:9	4.22	4.30	3.98	4.17	
3	1:11	4.10	4.18	3.80	4.03	
4	1:13	3.83	4.06	3.70	3.87	



Gambar 4.3 kadar air

Dari gambar 4.3 dapat dilihat kadar air yang paling tinggi nilainya sebesar 4,22 % dengan perlakuan perakat dan arang sebesar 1 : 7 (9,29 gram : 65 gram). Sedangkan untuk nilai kadar air paling rendah sebasar 3,87% dengan perlakuan perakat dan arang sebesar 1:13 (5 gram : 65 gram), dan rata-rata dari kadar air yang dihasilkan sebesar 4,07%.

Dari hasil penelitian kadar air dapat diambil kesimpulan bahwa semakin banyak menggunakan pencampuran perekat pada proses pembuatan briket akan menambahnya kandungan kadar air dalam briket tatal tersebut karena penambahan perekat yang bervariasi itu dan tidak samanya kandungan kadar air yang terdapat dalam perekat tergantung dari berat perekat tersebut dan hal lain

yang bisa membedakan kandungan perekat adalah bahan yang digunakan tersebut bubur koran semakin banyak bubur koran akan semakin banyak juga kadar air yang terdapat dalam bubur koran.

Sudrajat (1984) dalam Bahri (2007), menyatakan bahwa briket arang yang berasal bahan baku yang kerepatan rendah memiliki kadar air yang lebih tinggi pada briket arang dengan bahan baku berkerapatan tinggi.

Tingginya kadar air pada briket arang yang sebahagian atau seluruh bahu bakunya berupa arang serbuk gergajian kayu diduga karena mempunyai ruang-ruang kosong yang lebih banyak dan pori-pori yang halus, hal ini yang menyebabkan air terikat didalam pori-pori lebih banyak dan lebih sulit untuk dikeluarkan (Bahri 2007).

Pencampuran perekat dan arang yang dilakukan 4 kali perlakukan terlihat nyata dengan hasil akhir kadar air tersebut. Untuk nilai kadar air dalam briket ini dari 4 kali perlakuan yang dilakukan semua nya memenuhi standar SNI 01-6235-2000 (maksimum 8%). Dilihat dari standar kadar air ini telah menuhi standar akan tetapi untuk kadar air dalam briket lebih baik bernilai sekicil mungkin agar menghasilkan nilai kalor yang tinggi diperoleh dalam briket.

Sundari W(2009) melakukan penelitian mengenai “karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit”, didaptkan hasil dari nilai kadar air nya 4,23% - 3,01%, untuk kadar air yang paling tinggi berkisar 4,23 perbandingan 100% : 0% (serbuk gergaji : arang), sedangkan nilai terendah diperoleh pada perbandingan 70% : - 30% sebesar 2,71%, rata-rata kadar air yang dihasilkan adalah 3,34% hal ini disebabkan karena jumlah pori-pori masih cukup banyak dan mampu menyerap air.

Bahri (2007), “pemanfatan limbah industri pengolahan kayu untuk pembautan briket arang dalam mengurangi pencemaran lingkungan di Nanggroe Aceh Darussalam” dalam penelitian itu didapatkan hasil rata-rata kadar air adalah 3,43%.

Tabel 4.7 Hasil kadar air Bahri (2007)

No	Arang serbuk gergajian kayu	Arang limbah potongan kayu	Hasil Kadar air (%)
1	100 %	0%	4,37
2	70%	30%	3,95
3	50%	50%	3,75
4	30%	70%	3,11
5	10%	90%	2,01

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Bahri (2007) maupun Sundari W (2009), bahwa dari hasil penelitian ini masih tingginya kadar air yang terdapat dari briket pemanfaatan limbah tatal dengan campuran variasi perekat perbandingan ini dilihat dari hasil rata-rata yang dilakukan dalam penelitian ini dan hasil rata-rat penelitian sebelumnya.

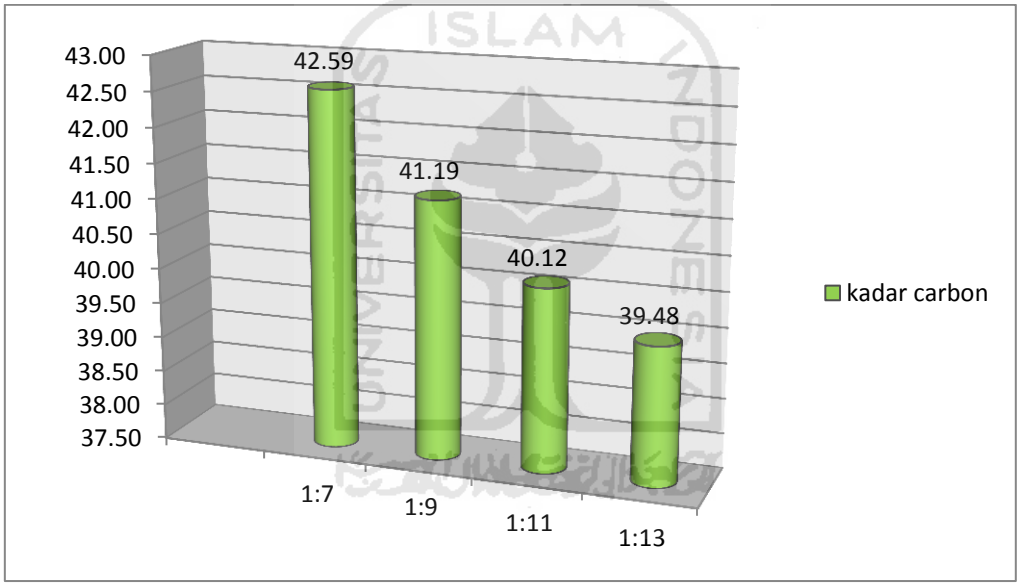
Kadar air diharapkan serendah mungkin agar tidak menurunkan nilai kalor, tidak sulit dalam penyalaan dan tidak banyak mengelurkan asap pada proses pembakaran Bahri (2007).

4.4.2 Kadar karbon Terikat

Karbon terikat (*fixed carbon*) yaitu fraksi karbon (C) yang terikat didalam arang selain fraksi air, zat menguap dan abu. Keberadaan karbon terikat didalam briket arang dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan zat menguap. Kadar karbon terikat akan bernilai tinggi apabila nilai kadar abu dan kadar zat menguap briekt arang tersebut rendah. Briekt arang yang baik diharapkan memiliki kadar karbon terikat yang tinggi (Bahri,2007).

Tabel 4.8 Kadar Karbon Terikat

NO	Variasi campuran perekat	Pengujian (%)				
		Uji 1	Uji II	Uji III	Rata-rata	SNI
1	1:7	42.69	42.31	42.78	42.59	jepang (60-80%) Amerika (60%) Inggris (75,33%)
2	1:9	41.11	40.58	41.87	41.19	
3	1:11	40.15	39.56	40.64	40.12	
4	1:13	39.44	38.89	40.10	39.48	



Gambar 4.4 Kadar Karbon

Dari hasil penelitian kadar karbon terikat briket bahwa nilai kadar karbon yang besar ditunjukkan pada perbandingan arang dan perekat 1:7 (65 gram arang : 9,25 gram perekat) didapat hasil pada kadar karbon tersebut sebesar 42,59%, untuk hasil kadar karbon yang paling kecil ditunjukkan pada perbandingan arang dan perekat 1:13 (65 gram arang : 5 gram perekat) didapat hasil pada kadar korbon sebesar 39,48%. Penambahan perekat pada briket terlihat perubahan yang nyata dari hasil kadar karbon briket tersebut.

Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sundari W (2009), bahwa nilai karbon terikat yang dihasilkan dalam penelitian tersebut bahwa nilai kadar karbon terendah 54,283% dan nilai kadar karbon yang paling tinggi sebesar 58,383%, sedangkan Bahri (2007) dihasilkan nilai karbon terikat yang paling tinggi sebesar 84,13% dan nilai karbon yang paling rendah 65,82%.

Menurut Bahri (2007), kadar karbon terikat berpengaruh terhadap niali kalor bakar briket arang, nilai kalor briket arang tinggi apabila nilai karbon terikatnya tinggi juga. Dalam penelitian ini sesuai dengan pengaruh nilai kalor tersebut dimana hasil dari nilai kalor yang tertinggi sebesar 3286.76 kal/gr perlakuan 1:7, sedangkan untuk nilai kadar karbon terikat bernilai 42,59% perlakuan 1:7, untuk nilai kalor yang paling rendah berniali 3040,6063 kal/gr perlakuan 1:13, sedangkan nilai kadar karbon terikat yang paling rendah 39,48% diperlakuan 1:13.

Nilai kadar karbon bila dibandingkan dengan standarisai briket Negara Inggris, Jepang, Amerika, dan Indonesia semua perbandingan nilai kadar korban pada briket tatal ini tidak memenuhi standar yang telah ditentukan oleh Negara-Negara tersebut, karena hasil dari nilai kadar korbon ini masi jauh dibawah standar.

Menurut *Forest Prouct Research and Industries* Sugiri (1981) dalam Bahri (2007), menyatakan bahwa briket arang yang baik paling sedikit mengandung 75% nilai kadar karbon terikat.

4.4.3 Nilai kalor

Penetapan nilai kalor bertujuan untuk mengatahui nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang. Nilai kalor menjadi parameter mutu paling penting bagi briket arang. Nilai kalor briket semakin tinggi, maka akan semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan. Selain itu kerapatan briket arang juga berpengaruh terhadap nilai kalor. Jika semakin tinggi kerapatan maka cendrung akan meningkatkan kalor karena ikatan antara partiketl arang yang lebih kuat sehingga akan menghasilkan panas yang lebih baik, namun apabila terlalu tinggi kerapatannya menyulitkan proses pembakaran (Lubis,2008).

Nilai kalor juga dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu yang ada dalam briket arang, semakin rendah kadar air dan kadar abu dalam briket arang maka akan meningkatkan nilai kalor bakar briket arang yang dihasilkan dan juga nilai kalor erat hubungannya dengan kadar karbon terikat yang terkandung didalam briket, semaikn tinggi kadar karbon terikat dalam briket arang maka semaikin tinggi pula nilai kalor briket arang, hal ini disebabkan didalam proses pembakaran membutuhkan karbon yang bereaksi dengan oksigen untuk menghasilkan tinggi rendahnya nilai kalor briket arang dipengaruhi oleh kadar kaorbon terikat briket arang (Bahri 2007).

Tabel 4.9 Uji awal nilai kalor

No	Proksimat	Hasil Uji			
		Uji I	uji II	Uji III	Rata-rata
1	Tatal mentah	3920.66	4071.12	3983.16	3991.65
2	arang tatal	3198.31	3284.38	3477.37	3320.08

Dari table 4.9 Bahwa ditemukan fenomena unik dari hasil uji yang telah dilakukan bahwa nilai awal tatal mentah sebesar 3991.65 setelah tatal mental dipirolisis mengalami penurunan sebesar 16,8%. Dari penelitian-penelitain yang membahas tentang nilai kalor seharusnya nilai kalor bahan baku mentah akan mengalami kenaikan setalah hasil pirolisis yang dilakukan terhadap bahan baku tersebut karena proses pirolisis mengurangi kadar air yang ada dalam bahan baku dan pembakaran bahan baku menjadi arang. Dalam penelitian ini mengenai nilai kalor terhapad briket tatal berbanding terbalik dengan penelitian-penelitian sebelumnya terhadap nilai kalor tersebut, penyebab turun nilai kalor ini bisa saja dikarenakan oleh bahan baku yang digunakan mempunyai berat jenis yang rendah akan menghasilkan nilai kolor yang rendah.

Penyebab lainnya penurunan nilai arang setelah dipirolisis disebabkan oleh adanya kandungan bahan baku yang masih tercampur karet, hal ini berdampak terhadap nilai kalor yang dihasilkan pada arang tatal tersebut, akan tetapi hal yang terlain yang penurun nilai kalor pada arang disebabkan karena pengaruh dari nilai

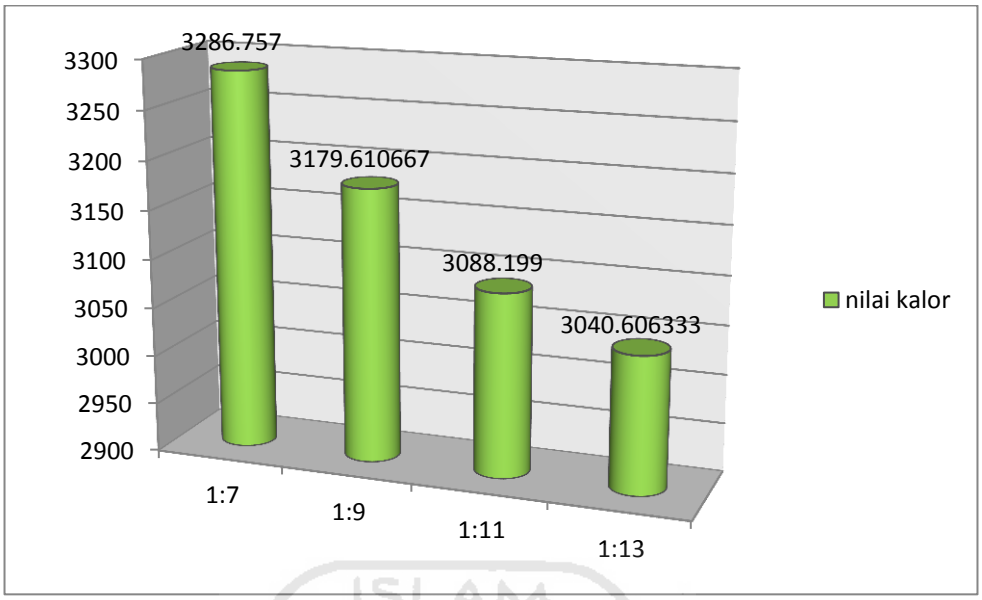
kolor karet yang lebih tinggi dari pada nilai kalor arang yang telah dipirolisis. Sewaktu uji proksimat awal yang tercamput karet nilai yang dihasilkan terutama di nilai kalor tinggi, pada proses pirolisis karet yang tercampur pada tatal tersebut tidak menjadi arang pada proses pirolisis hanya terbuang ke penampungan asap cair, sehingga arang yang dihasilkan bernilai kalor yang rendah.

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2010) bahan pirolisis berpengaruh terhadap arang yang dihasilkan. Proses pirolisis menyebabkan kadar air *(moisture content)*, kadar zat yang mudah menguap *(volatile matter)* ke luar dari dalam sampel, sehingga yang tersisa adalah arang yang memiliki nilai kalor tinggi. Nilai daun proksimat awal 4.189,169 kal/gr setelah dilakukan pirolisis malah menurunkan nilai kalor daun yang bernilai sebesar 3.982,392 kal/gr hal ini kemungkinana disebabkan oleh tingginya kadar abu sehingga panas pembakaran tidak dapat ke luar karena tertahan oleh abu disekelilingnya, hal ini yang diduga memberi kontribusi terhadap penurunan nilai kalor.

Dalam penelitian ini sesuai yang telah diungkapkan bahwa kadar abu yang tinggi memberi kontribusi terhadap penurunan nilai kalor tersebut.

Tabel 4.10 Nilai kalor briket

No	Variasi campuran perekat	Pengujian (kal/gr)			
		Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1	1:7	3166.03	3251.66	3442.59	3286.76
2	1:9	3063.15	3145.42	3330.27	3179.61
3	1:11	2983.83	3064.44	3216.33	3088.20
4	1:13	2937.97	3017.16	3166.69	3040.61



Gambar 4.5 Nilai kalor briket

Dari gambar 4.5 hasil uji nilai kalor terhadap briket dengan perbandingan perakat dan arang 1:7 (9,29 gram perekat: 65 gram arang) memiliki hasil yang paling tinggi sebesar 3286,757 kal/gr dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan yang lain, untuk nilai yang paling rendah dihasilkan diperlakuan 1:13 (5 gram perekat : 65 gram) sebesar 3040,6063 kal/gr dan dapat diambil sebuah kesimpulan terhadap perlakuan yang dialami nilai kalor semakin bertambahnya campuran perekat terhadap briket akan semakin menaikan nilai kalor yang dihasilkan oleh beriket tersebut.

Dalam penelitian ini bahwa hasil yang diperoleh dari kadar karbon terikat yang paling tinggi ada di perbandingan arang dan perekat 1:7 bahwa hasilnya 42.59%, sedangkan untuk nilai kalor yang paling tinggi dihasikan dengan perbandingan arang dan perekat 1:7 dengan nilai sebesar 3286,757 kal/gr.

Hendra D (2007) Bahan baku yang memiliki kadar karbon terikat yang tinggi akan menghasilkan nilai kalor bakar briket arang yang tinggi pula karena setiap ada reaksi oksidasi akan menghasilkan kalori.

Rendahnya nilai kalor yang diperoleh briket tatal ini tidak hanya dipengaruhi oleh kadar air dan kadar karbon terikat, namaun kadar abu juga

berpengaruh terhadap nilai kolor dalam briket ini, semaikn sedikit kadar abu maka semaikn banyak nilai kalor yang dihasilkan oleh briket tatal ini.

Menurut (Ndraha N,2009) perbedaan jumlah nilai kalor masing-masing perlakuan disebabkan oleh perbedaan akumulasi jumlah nilai kalor yang terkandung pada setiap briket, yang dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun briket bioarang tersebut.

Bila dibandingkan dengan penelitain Onu F dkk tentang "Pengukuran Nilai Kalor Bahan Bakar Briket Arang Kombinasi Cangkang Pala *(Myristica Fragan Houtt)* dan Limbah Sawit *(Elaeis Guenensis)*" hasil yang didapatkan rata–rata pengujian nilai kalor berkisar antara 6092,117 kal/g – 7335,657 kal/g. Nilai rata-rata nilai kalor dengan tekanan kempa 1360 psi sebesar 6595,030 kal/g, tekanan kempa 1610 sebesar 6819,889 kal/g dan tekanan kempa 1810 psi sebesar 6713,970 kal/g. Nilai kalor briket arang dipengaruhi juga oleh jenis bahan baku yang digunakan untuk membuat briket arang. Nilai kalor yang dihasilkan dalam tatal ini masih jauh dibandingkan dengan penelitain yang dilakukan oleh Onu F dkk.

Dalam penelitian yang dilakukan Ndraha (2009) mengenani "uji komposisi pembuat briket bioarang tempurung kelapa dan serbuk kayu terhadap mutu yang dihasilkan"bahwa perbedaan jumlah nilai kalor masing-masing perlakuan disebabkan oleh perbedaan akumulasi jumlah nilai kalor yang terkandung pada setiap briket, yang dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun briket bioarang. Komposisi bahan pembuat briekt yaitu 90% tempurung kelapa dan 10% serbuk kayu memilik nilai kalor tertinggi yaitu 966,02 kal/g sedangkan nilai kalor terendah memilik nilai 5821,22 kal/g dengan komposis 10% tempurung kelapa dan 90% serbuk kayu.

Nilai kalor briekt arang dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan untuk membuat briket arang (Onu F dkk, 2010). Hasil dari nilai kalor ini bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, hasil dari nilai kalor briket ini tidak memunihi standar karena kurang dari 5000kal/gr. Sedangkan bila dibandingkan nilai kolor briket buatan Jepang (6000-7000 kal/gr), Inggris

(7289 kal/gr), dan amerika (6230 kal/gr) bahwa nilai kalor dalam penelitian ini belum memenuhi standar tersebut.

4.5 Kelayakan Briket Tatal Untuk Bahan Bakar

Setelah melakukan pengujian yang dilakukan terhadap briket tatal dengan parameter kadar karbon, kadar air dan nilai kalor sebagai pengganti minyak tanah untuk penghematan menghemat minyak bumi, didapatka hasil penelitian terhadap briket tatal ini masih kurang maksimum jika digunakan sebagai bahan bakar karena memiliki kekurangan terdapat nilai kalor yang rendah, karena nilai kalor yang terdapat dalam briket akan mempengaruhi terhadap pembakaran yang dihasilkan oleh briket tersebut dan juga nilai kalor ini merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap kualitas briket semakin tinggi nilai kalor akan menandakan briket tersebut berkualitas yang baik. Namun dalam hal ini briket tatal masih bisa digunakan sebagai bahan bakar, sewaktu pemanfaatanya akan membutuhkan banyak briket dalam proses pemakaiannya jika dibandingkan dengan briket-briekt yang memiliki nilai kalor tinggi.

4.6 Analisis Lingkungan

Limbah tatal ini diperusahaan hanya ditumpuk ditempat yang telah disediakan oleh perusahaan terbut. Dari data yang diperoleh perusahaan ini menghasilkan limbah tatal per bulannya 200m^3/bulan dan juga limbah ini bisa merusak lingkungan yang ada di perusahaan maupun daerah setempat. Dengan adanya penelitian ini bahwa limbah tatal yang pada awalnya yang dianggap sampah yang tidak ada nilainya dan hanya memakan tempat yang ada diperusahaan itu , bisa memanfaatkan limbah ini dengan nilai yang cukup lumayan dan juga bisa mengurangi lahan yang digunakan pada penumpukan limbah dan juga bisa membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat.

Dalam proses pirolisi bahan baku menjadi arang masih mengelurkan asap. Terdapatnya gas-gas H_2, CH_4, CO, CO_2 yang merusak lingkungan dari hasil pembakaran bahan baku tersebut.

4.7 Analisis Ekonomi

Analisa ekonomi bertujuan untuk melihat kelayakan secara ekonomi suatu usaha untuk dijalankan dan memberikan gambaran tenteng usaha tersebut. Di dalam analisa ekonomi yang akan di bahas meliputi :

a. Biaya investasi
b. Biaya produksi
c. Perkiraan pendapatan
d. Kriteria kelayakan usaha

Asumsi yang digunakan dalam analisa ekonomi briket Tatal (limbah karet) adalah sebagai berikut :

a. Harga bahan baku di hitung berdasarkan biaya pengangkutan dari perusahaan penghasil limbah ke lokasi pembuatan briket.
b. Bahan perekat yang digunakan adalah bubur kertas koran bekas
c. Dari 150 kg bahan baku dihasilkan 73,6 (49,07% dari bahan baku) kg arang Tatal
d. Perekat yang digunakan 5,25 kg (7,14 % dari berat arang)
e. Harga jual briket di pasaran ± Rp. 3.000/kg.

4.7.1 Perhitungan biaya

Biaya adalah besarnya jumlah dana atau pengeluaran yang digunakan untuk memproduksi sebuah usaha yang dilakukan dalam ini usahanya adalah briket Tatal

Tabel 4.11 Biaya Tetap

No	Nama Barang	Jumlah	Satuan	Harga	Total
1	Alat Pirolisis	5	Set	Rp 5.000.000	Rp 25.000.000
2	Alat Press Briket	2	Set	Rp 2.500.000	Rp 5.000.000
3	Gudang	1	Unit	Rp 10.000.000	Rp 10.000.000
4	Tanah	100	M^2	Rp 100.000	Rp 10.000.000
5	Tempat Penjemuran	10	M^2	Rp 30.000	Rp 300.000
6	Tempat Arang Briket	2	Unit	Rp 50.000	Rp 100.000
7	Tempat Perekat	1	Unit	Rp 50.000	Rp 50.000
8	Tempat Pencampuran	2	Unit	Rp 25.000	Rp 50.000
9	Penghancur Arang	1	unit	Rp 100.000	Rp 100.000
Total					Rp 50.600.000

Tabel 4.12 Biaya produksi

No	Nama Barang	Jumlah	Satuan	Harga	Total
1	Bahan Baku dan bahan bakar	150	Kg	Rp 100	Rp 15.000
2	Perekat	10	Kg	Rp 50	Rp 500
3	Gaji Pekerja	3	Org	Rp 500.000	Rp 1.500.000
Total					Rp 1.515.500

4.7.2 Perhitungan Laba-Rugi

Pendapatan yang diperoleh dari pembuatan briket per bulan adalah :

a. Briket yang dihasilkan 78,85 kg / hari ; perhitungan dari (73,6 kg + 5,25 kg)

b. Waktu efektif 26 hari dalam 1 bulan

c. Harga briket Rp. 3.000

Maka :

Pendapatan = 78,85 kg x 26 hari x Rp. 3.000,- = Rp. 6.150.300,-/ bulan

Adapun keuntungan yang didapatkan :

Keuntungan = total pendapatan – total biaya produksi

= Rp. 6.150.300 - Rp. 1.515.500

= Rp. 4.634.800,-/ bulan

4.7.3 Analisa Kelayakan Usaha

Analisa kelayakan usaha meliputi : Break Event Point (BEP), B/C Ratio, Rate of Return on Investment (ROI), dan Pay Back Period (PBP).

a. Break Event Point (BEP)

BEP = Total Biaya Produksi / harga Jual per Kg
= Rp. 1.515.500 ,- / Rp. 3.000,-
= 505,16 Kg/ Bulan

Usaha untuk mencapai titik impas bila dalam satu bulan produk dapat terjual sebanyak 505,16 Kg.

b. B/C Ratio

B/C Ratio = Total Pendapatan / Total Biaya Produksi
= Rp , 6.150.300 -/ Rp. 1.515.500
= 4,05

Dari hasil perhitungan diatas, maka didapatkan bahwa dalam setiap satuan modal yang dikeluarkan akan dihasilkan pendapatan sebanyak 4,05 kali lipatnya.

c. Rate of Return on Investment (ROI)

ROI = (keuntungan/Total biaya investasi) x 100%
= (Rp. 4.634.800- / Rp.50.600.000.,-) x 100%
= 9,15%

d. Pay Back Period (PBP).

PBP = Nilai Investasi / keuntungan pertahun
= Rp. 50.600.000,-/ (Rp, 4.634.800- x 12 bulan)
= 0,9 tahun atau 11 bulan

Dari analisis ekonomi yang dilakukan, maka proses pembuatan Briket dari bahan baku Tatal (limbah karet) layak untuk di produksi, namun dilihat dari hasil yang didaptkan dalam penelitian briket tatal ini sewaktu pemasarannya akan kalah bersaing dengan briket-briket yang lainnya seperti briket dari tempurung kelapa, bambu, cangkang pala, limbah sawit dikarenakan masih memiliki kekeurangan terhadap briket tatal ini

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitain briket tatal yang dilakukan, maka didapatkan kesimpula :

1. Limbah tatal yang digunakan bisa dimanfaatkan sebagai briket pengganti minyak tanah namun masih memiliki kekurangan terhadap nilai kalor yang rendah.
2. Penambahan perekat yang dilakukan dalam briket akan bertambahnya nilai kadar air, kadar karbon terikat, dan nilai kalor.
3. Kadar air yang dihasilkan berkisar antara 3,59% - 4,22%, kadar karbon 39,48% - 42,59% dan nilai kalor 3040,61 kal/gr -3286,76 kal/gr
4. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, bahwa hasil dari briket Tatal ini yang memenuhi standar pada karakteristik kadar air yang nilai paling besar 4,22% , namun pada kadar karbon terikat dan nilai kolor pada briekt Tatal ini belum memenuhi standar.
5. Pembuatan briket Tatal memiliki keuntungan secara lingkungan, dimana bahan baku yang digunakan adalah limbah. Namun briket yang dibakar akan menyebabkan pencemaran lingkungan, yaitu berupa gas CO_2.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini dan melihat potensi sumber bahan baku Tatal, maka peneliti memberikan usulan dan saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Perlunya penelitian perekat yang digunakan selain bubur Koran, untuk membandingkan hasil penelitian ini.
2. Penggunaan briket sebagai bahan alternatif perlu adanya sosialisai lebih lanjut kepada masyarakat agar penggunaan bahan bakar minyak tanah bisa dikurangkan.

ISLAM
UNIVERSITAS
INDONESIA

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah. K., A. K. Irwanto, N Siregar, E. Agustina, A. H. Tambunan, M. Yamin dan E. Hartulistiyoso. 1991. *Energi dan Listrik Pertanian*. Bogor : JICA IPB.

Bahri, S. 2007. *Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Untuk Pembuatan Briket Arang Dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Nangroe Aceh Darussalam.* Tesis S2 Universitas Sumatera Utara.

Dwi suksewati dini. 2010. *Karakteristik sifat fisik dan kimia minyak hasil pirolisis lambat campuran sampah kertas dan daun*, Skripsi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dwiningsih, A. 2006. *Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sonokeling Dan Tempurung Kelapa Sebagai Briket.* Skripsi S-1 Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Hartoyo, J dan Rolandi, H. 1978. *Percobaan Pembuatan Briket Arang Dari Lima Jenis Kayu. Indonesia*. Laporan Penelitian Lembaga Hasil Hutan. Bogor.

Hendra dan Darmawan. 2000. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat Dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Briket Arang. Bogor*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.

Idris Dedi, W. 2006. *Kombinasi Sekam Padi dan Sampah Daun-Daunan Pada Pembuatan Bio Briket Sebagai Sumber Energi Alternatif.* Tesis S2 Universitas Sumatra Utara.

Kristianti, E. 2009. *Pengaruh penambahan clay dan limestone dalam pemanfaatan tar sebagai bahan perekat terhadap kualitas biobriket limbah kulit buah jengkol.* Tesis S2 Universitas Gajah Mada.

Kurniawan, O dan Marsono. 2008. *Super karbon bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah dan gas*. Jakarta : penebar Swadaya.

Lubis Khairati. 2008. *Transformasi Mikropari ke Mesopari Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Nilai Kalor Bakar Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit*. Tesis S2 Universitas Sumatera Utara.

Masturin. A. 2002. Sifat fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Arang Limbah Gergajian Kayu., Skripsi S-1. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Mulia, A. 2007. *Pemanfaatan Tandan Kosong dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Briket Arang*. Tasis S2 Universitas Sumatera Utara.

Ndraha Nodali. 2010. Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu yang Dihasilkan, Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.

Onu F DKK. 2010. *Pengukuran Nilai Kalor Bahan Bakar Briket Arang Kombinasi Cangkang (Myristica Fragan Houtt) dan Limbah Sawit (Elaeis Guenensis,* Seminar Nasional Teknik Mesin UMY.

Perli John, L. 2007. *Pengaruh Variasi Tekanan Kempa Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Arang Briket Dari Bahan Serbuk Gergajian*. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Perpres No 5 tahun 2006. *Tentang Kebijakan Energi Nasional.*

Santosa, dkk. 2010. *Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapid an Limbah Pertanian.* Jurusan Teknik Pertanian Universitas Andalas.

Schuchart, F., Wulfert, K Darmoko, Darmosarkoro, W. Sutara E. S., 1996. *Pedoman Teknis Pembuatan Briket Bioarang*. Medan: Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Depertemen Kehutanan Sumatera Utara.

Setiawan, Y. 2010, *Karakteristik Char Sampah Organik dan Organik Hasil Pirolisis.* Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung, Seminar Nasional Teknik Mesin UMY.

Silalahi, 2000. *Penelitian pembuatan Briket Kayu dari Serbuk Gergajian Kayu*. Bogor. Hasil Penelitian Industri DEPERINDAG.

Sinurat Erikson, 2011. *Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Sebagai Bahan Bakar Alternatif,* Skripsi S1 Jurusan Mesin Universitas Hasanuddin Makassar

Subrito, *Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara,Ampas Tebu dan Jerami,* Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sundari Dian w., 2009, *karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit*, Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas Sumatra utara.

Suryanta dan Widarto, L, 1995. *Membuat bioarang dari kotoran lembu. Yogyakarta* : Penerbit kanisius.

Syamsiro, M. dan Harwin Saptoadi**,** 2007, *Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao : Pengaruh Temperatur Udara Preheat*. Seminar Nasional Teknologi (SNT 2007) Yogyakarta,

Widya, A, 2006, *Pembuatan Karakteristik dan Aplikasi Arang Aktif Tempurung Kelapa Sawit (Ealaes Quineesis Jaca) Terhadap Kadar COD,* Skripsi S-1 Jurusan Kimia Universitas Islam Indonesia.

Yuriandala, Y, 2011. *Pengaruh Komposisi Campuran Perekat Pada Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Kualitas Briket (Kadar Air, Kadar Karbon dan Nilai Kalor),* Skripsi S-1 Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indoensia.

Yusuf, Andi Ardan, 2010. *Kegunaan briket Batubara,* Skripsi S-1 Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia. Jakarta

L A M P I R A N



