

44

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN RESEARCH GRANT  
TAHUN ANGGARAN 2011**



**JUDUL PENELITIAN**

**KAJIAN PENGARUH KOMPOSISI BAHAN PEMBUATAN BRIKET  
BIOARANG TERHADAP NILAI KALOR  
YANG DIHASILKAN**

**oleh:**

**Junifa Layla Sihombing, S.Si., M.Sc.  
Marini Damanik, S.Si., M.Si  
Nora Susanty, S.Si., Apt**

**DIBIYAI OLEH :**

**DANA PO UNIVERSITAS NEGERI MEDAN, SESUAI SURAT KEPUTUSAN  
REKTOR NO : 0486/UN33.I/KEP/2011 Tanggal 30 Mei 2011**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
September 2011**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PENELITIAN RESEARCH GRANT**

1. Judul	: Kajian Pengaruh komposisi Bahan Pembuatan Briket Bioarang terhadap Nilai Kalor Yang Dihasilkan
2. Payung/ Tema Penelitian	: Energi Terbarukan (Pengembangan teknologi pemanfaatan limbah pertanian dan agroindustri untuk energi)
Ketua Nama Lengkap dan Gelar Pangkat, Golongan, NIP Jurusan/ Fakultas Bidang Keahlian Alamat Rumah, NO.Telepon/HP E-mail	: Junifa Layla Sihombing, S.Si., M.Sc : 19800620 200604 2 001 : Kimia/ MIPA : Jl. Pelaksanaan Baru No.17 Laud Dendang : - / 081397203530 : <a href="mailto:Junifalayla@yahoo.co.id">Junifalayla@yahoo.co.id</a>
Nama Anggota	: Marini Damanik, S.Si., M.Si Nora Susanty, S.Si., Apt
3. Nama Mahasiswa Yang dilibatkan	1. Reza Zulmi 2. M Alsya Rinaldhy
4. Waktu Pelaksanaan	: 7 bulan
Biaya yang diperlukan Sumber biaya dari Unimed Sumber Lain Jumlah	Rp. 10.000.000,- Rp. - Rp. 10.000.000,-

Medan, 12 Oktober 2011  
Ketua Peneliti,

Ketua Jurusan




Drs. Jamahum Purba, M.Si  
NIP. 19641207 199103 1 002



Junifa Layla Sihombing, S.Si., M.Sc  
NIP. 19800620 200604 2 001

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian



DR. Ridwan Abd Sani, M.Si  
NIP. 19640110 198803 1 002

Mengetahui,  
Dekan FMIPA UNIMED



## RINGKASAN

Pemanfaatan biomassa sebagai sumber bahan baku energi terbarukan merupakan suatu alternative pengembangan energy yang bernilai positif baik ditinjau dari aspek sosial dan lingkungan. Briket bioarang merupakan salah satu bahan bakar yang berasal dari biomassa. Biomassa yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah sekam padi dan serbuk gergaji kayu. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah biomassa menjadi bahan bakar alternative dan juga untuk mengetahui komposisi bahan briket yang terbaik yang sesuai dengan standart mutu briket Inggris, USA, maupun Jepang. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi Nilai Kalori, Kadar Air, dan Kadar Abu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi bahan pada pembuatan briket bioarang memberikan pengaruh terhadap nilai kalori, kadar Air, dan kadar abu dari briket yang dihasilkan. Data hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi terbaik yakni pada perlakuan A7, A8 dan A9 dengan nilai kalor dan kadar air memenuhi standart Jepang, sedangkan kadar abu memenuhi spesifikasi standart Inggris dan USA.

**Kata Kunci:** Briket Bioarang, Biomassa, Nilai Kalori

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat AllahSwT atas kasih dan ridho-Nya sehingga kami dapat meyelesaikan Penelitian Research Grant dan Penulisan laporan Penelitian Research Grant ini. Adapun judul dari penelitian ini adalah Kajian Pengaruh Komposisi Bahan Pembuatan Briket Bioarang Terhadap Nilai Kalor Yang Dihasilkan.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan bantuannya sehingga terlaksananya penelitian ini, diantaranya:

1. Bapak Rektor Unimed dan Ketua Lembaga Penelitian Bapak DR. Ridwan Abd. Sani, M.Si. selaku penanggung jawab kegiatan yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melakukan penelitian ini melalui kegiatan Research Grant tahun 2011.
2. Bapak Dekan FMIA yang telah memberikan izin dan kemudahan dalam pelaksanaan penelitian ini.
3. Bapak Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan ijin, masukan serta bantuan sehingga penilitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu staf Laboratorium Kimia yang telah memberikan ijin dan bantuan terutama untuk peralatatan Laboratorium.
5. Serta rekan-rekan sejawat dan pihak-pihak lain yang tidak mungkin disebutkan namanya satu persatu.

Akhirnya kami berharap semoga Penelitian dan Laporan penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi informasi bagi penelitian selanjutnya. Kami meyakini bahwa laporan penelitian yang kami tulis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan kami dimasa yang akan datang.

Hormat Kami

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Tujuan penelitian	2
1.3.Manfaat penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
BABA III. METODE PENELITIAN	8
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2. Bahan dan Alat	8
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan	8
3.4. Prosedur Percobaan	9
3.5. Parameter yang diamati	9
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Pengaruh Varaisi Komposisi Bahan terhadap Nilai Kalor	12
4.2. Pengaruh Variasi komposisi Bahan terhadap Kadar Air	14
4.3. Pengaruh Variasi komposisi Bahan terhadap Kadar Abu	15
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	17
5.2. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Potensi Biomassa di Indonesia	5
Tabel 2. Kualitas Mutu Briket Bioarang	7
Tabel 3. Perlakuan Komposisi antara sekam Padi dan serbuk Kayu	9
Tabel 4. Data Hasil Uji Nilai Kalor, Kadar Abu, dan Kadar Air	12

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

- Gambar 1. Grafik hubungan antara komposisi bahan pembuatan briket bioarang Terhadap nilai kalor 13
- Gambar 2. Grafik hubungan antara komposisi bahan pembuatan briket bioarang Terhadap Kadar Air 14
- Gambar 3. Grafik hubungan antara komposisi bahan pembuatan briket bioarang Terhadap Kadar Abu 15
- Gambar 4. Briket Bioarang hasil cetakan bentuk silinder (a) tampak atas dan (b) tampak samping 16

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Biodata Tim Peneliti	20
Lampiran 2. Rincian Biaya Penelitian	24
Lampiran 3. Data Kenaikan suhu pada pembakaran Briket Bioarang	25
Lampiran 4. Data Pengamatan Nilai Kalor (kal/g)	26
Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Kadar Air (%)	27
Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Kadar Abu (%)	28
Lampiran 7. Jadwal Kegiatan Penelitian	29



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingkat Konsumsi bahan bakar terutama yang bersumber dari bahan bakar fosil di dunia semakin meningkat seiring dengan laju pertumbuhan populasi dunia dan peningkatan laju pertumbuhan industri di berbagai negara di dunia. Indonesia merupakan salah satu Negara yang mengalami pertumbuhan ekonomi dan populasi penduduk yang terus meningkat, hal ini menyebabkan pertumbuhan konsumsi energi yang terus meningkat disegala sektor yang mencakup transportasi, industry, listrik, dan rumah tangga.

Seperti yang telah diketahui minyak bumi merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, tetapi sampai saat ini bahan bakar minyak bumi masih menjadi pilihan utama, hal tersebut menimbulkan kekhawatiran akan terjadinya krisis bahan bakar. Konsumsi bahan bakar di Indonesia sejak tahun 1995 telah melebihi produksi dalam negeri. Dalam kurun waktu 10- 15 tahun kedepan cadangan minyak bumi di Indonesia diperkirakan akan habis. Perkiraan ini terbukti dengan seringnya terjadi kelangkaan BBM di beberapa daerah di Indonesia ( Hambali, 2006). Isu kenaikan BBM (Khususnya minyak tanah) dan BBG (elpiji) merupakan suatu indikasi bahwa konsumsi energi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun tidak seimbang dengan ketersediaan sumber energi tersebut (Hermawan, 2006).

Untuk mengantisipasi hal tersebut pemerintah Indonesia telah mengeluarkan *blueprint* pengelolaan energi nasional tahun 2005-2025. Penyusunan kebijakan Energi Nasional dimulai dengan dituangkannya dokumen Kebijakan Umum Bidang Energi (KUBE). KUBE yang telah dirumuskan oleh Badan Koordinasi Energi Nasional (BAKOREN) terdiri dari lima prinsip pokok, yaitu: diversifikasi energi, intensifikasi energi, konservasi energi, mekanisme pasar dan kebijakan lingkungan. Dilanjutkan dengan Kebijakan Energi Nasional tahun 2003 dengan kebijakan utama meliputi intensifikasi, diversifikasi dan konservasi energi. Kebijakan energi ini khususnya ditekankan pada usaha untuk menurunkan ketergantungan penggunaan energi hanya pada minyak bumi. Dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasioanal dirumuskan bahwa perlu adanya peningkatan pemanfaatan sumber energi baru dan sumber energi terbarukan.

Salah satu energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah biomassa. Dalam Kebijakan Pengembangan Energi Terbarukan dan Konservasi Energi (Energi Hijau) Depatemen Energi dan Sumber Daya Mineral yang dimaksud energi biomassa meliputi kayu, limbah pertanian/perkebunan/hutan, komponen organik dari industri dan rumah tangga (Syamsiro dan Saptoadi, 2007). Salah satu jenis limbah biomassa memiliki potensi yang

cukup besar untuk dikembangkan sebagai briket bioarang adalah limbah sekam padi dan serbuk kayu. Data Biro Pusat Statistik tahun 2008 menunjukkan bahwa produksi padi di Indonesia seluruhnya sekitar 55 juta ton padi. Total potensi sekam di Indonesia sendiri mencapai 13 juta ton per tahun. Bahan serbuk gergaji kayu, mudah diperoleh dan dapat terbarukan. Bahan ini juga banyak terdapat di Indonesia sebagai negara yang kaya akan kayu hutan (Alfathoni, 2002). Besar limbah serbuk gergaji yang berasal dari industri penggergajian adalah 15% yang terdiri dari 2,5% serbuk dari unit utama, 13% serbuk dari unit kedua dan 0,1% dari unit trimmer (Martono, 2003). Dengan jumlah dan areal lahan dan produksi yang cukup besar di Indonesia limbah sekam padi dan serbuk kayu memiliki prospek yang cukup baik dimasa yang akan datang, sehingga perlu dikaji pemanfaatannya melalui penelitian, meliputi komposisi, teknik pembriketan, dan karakterisasinya (analisis mutu briket).

## **I.2 Rumusan Masalah**

Pemanfaatan biomassa sebagai sumber bahan baku energi terbarukan merupakan suatu alternatif pengembangan energi yang bernilai positif baik ditinjau dari aspek sosial dan lingkungan. Sekam padi dan serbuk gergaji merupakan salah satu sumber biomassa yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket bioarang. Sejauh ini sekam padi dan serbuk gergaji kayu merupakan limbah dari hasil kegiatan produksi pertanian dan industri pengolahan kayu yang belum termanfaatkan secara optimal. Umurnya sebagai limbah, sekam padi dan serbuk kayu ini hanya dijadikan sebagai bahan bakar tungku, atau dibakar begitu saja, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Dengan mengubah sekam padi dan serbuk kayu menjadi briket bioarang, maka diharapkan akan dapat meningkatkan nilai ekonomis bahan tersebut, serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Diduga adanya pengaruh komposisi bahan pembuat briket terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Untuk membuat briket bioarang dari campuran sekam padi dan serbuk kayu yang menghasilkan nilai kalor yang tinggi maka pada penelitian ini akan dikaji mengenai pengaruh variasi komposisi briket bioarang terhadap nilai kalor yang dihasilkan.

## **I.3 Tujuan penelitian**

- Untuk meningkatkan pemanfaatan biomassa melalui pembuatan briket bioarang sebagai bahan abakar alternative terbarukan.
- Untuk menguji komposisi briket bioarang yang terbaik yang ditinjau dari besarnya nilai kalor yang dihasilkan.

#### **I.4 Manfaat penelitian**

- Memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah sekam padi dan serbuk kayu menjadi briket bioarang yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif sehingga diharapkan dapat mengurangi pemakaian BBM.
- Memberikan informasi mengenai komposisi optimum dalam pembuatan briket bioarang dari sekam padi dan serbuk kayu.
- Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan berguna bagi pihak-pihak yang berhubungan dengan teknologi tepat guna briket bioarang.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Bioarang

Bioarang adalah arang yang diperoleh dengan membakar biomassa kering tanpa udara (pirolisis) dalam suatu bejana bermulut sempit. Biomassa sebenarnya dapat digunakan secara langsung sebagai sumber energi panas untuk bahan bakar, tetapi kurang efisien. Nilai bakar biomassa hanya sekitar 3000 kal, sedangkan bioarang mampu menghasilkan 5000 kal (Seran, J.B., 1990).

Mekanisme pembakaran biomassa terdiri dari tiga tahap yaitu: pengeringan (*drying*), devolatilisasi (*devolatilization*), dan pembakaran arang (*char combustion*). Pada tahap pengeringan, dimana sebuah partikel dipanaskan dengan dikenai temperatur tinggi, air dalam bentuk *moisture* di permukaan bahan bakar akan menguap, sedangkan yang berada didalam akan mengalir keluar melalui pori-pori partikel dan menguap. *Moisture* dalam bahan bakar terdapat dalam dua bentuk, yaitu sebagai air bebas (*free water*) yang mengisi rongga pori-pori di dalam bahan bakar dan sebagai air yang terikat (*bound water*) yang terserap di permukaan ruang struktur bahan bakar (Borman dan Ragland, 1998). Pada tahap selanjutnya setelah proses pengeringan dilanjutkan dengan proses devolatilisasi/pirolisis. Pirolisis adalah proses dekomposisi kimia dengan menggunakan pemanasan tanpa adanya oksigen. Proses dekomposisi yaitu pecahnya ikatan kimia secara termal dan zat terbang (*volatile matter*) akan keluar dari partikel. *Volatile matter* adalah hasil dari proses devolatilisasi. *Volatile matter* terdiri dari *gas-gas combustible* dan *non combustible* serta hidrokarbon. Untuk partikel yang besar hasil devolatilisasi berpindah dari pusat partikel ke permukaan untuk kemudian keluar. Ketika *volatile matter* keluar dari pori-pori bahan bakar padat, oksigen luar tidak dapat menembus ke dalam partikel, sehingga proses devolatilisasi dapat distilahkan sebagai tahap pirolisis (Syamsiro, dan Saptoadi, 2007).

Tahapan terakhir adalah pembakaran arang. Proses pengeringan dan devolatilisasi menyisakan arang. Laju pembakaran arang tergantung pada konsentrasi oksigen, temperatur gas, ukuran dan porositas arang. Arang mempunyai porositas yang tinggi. Porositas arang kayu berkisar 0,9 (Borman dan Ragland, 1998).

Briket bioarang mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan arang biasa (konvensional), antara lain:

1. Panas yang dihasilkan oleh briket bioarang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor dapat mencapai 5.000 kalori.

2. Briket bioarang bila dibakar tidak menimbulkan asap maupun bau, sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal di kota-kota dengan ventilasi perumahannya kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket bioarang.
3. Setelah briket bioarang terbakar (menjadi bara) tidak perlu dilakukan pengipasan atau diberi udara.
4. Teknologi pembuatan briket bioarang sederhana dan tidak memerlukan bahan kimia lain kecuali yang terdapat dalam bahan briket itu sendiri.
5. Peralatan yang digunakan juga sederhana, cukup dengan alat yang ada dibentuk sesuai kebutuhan. (Soeyanto, 1982)

### Biomassa

Biomassa adalah salah satu jenis bahan bakar padat selain batubara. Biomassa dikalsifikasikan menjadi dua golongan yaitu biomassa kayu dan bukan kayu (Borman, 1998). Beberapa jenis limbah biomassa yang memiliki potensi yang cukup besar seperti limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, cangkang sawit, dan sampah kota.

Potensi biomassa di Indonesia cukup tinggi. Indonesia merupakan salah satu Negara agraris (pertanian dan perkebunan) dan memiliki hutan tropis yang cukup luas. Kegiatan produksi kedua sektor tersebut menghasilkan limbah biomassa yang sangat melimpah. Tabel 1 memberikan suatu ikhtisar dari potensi biomassa yang terdapat di Indonesia.

Tabel 1. Potensi Biomassa Di Indonesia

Sumber Energi	Produksi (10 <sup>6</sup> ton/Th)	Energi (10 <sup>9</sup> kkal/Th)	Pangsa (%)
Kayu	25.00	100.0	72.0
Sekam Padi	7.55	27.0	19.4
Jenggal Jagung	1.52	6.8	4.9
Tempurung Kelapa	1.25	5.1	3.4
Potensial Total	35.32	138.9	100

(Kadir, 1995)

### Sekam Padi

Sekam atau kulit padi adalah limbah buangan dari pabrik penggilingan padi (*huller*) yang banyak beroperasi dipedesaan. Karena beras merupakan makanan pokok bangsa Indonesia, limbah yang berupa sekam padi dengan sendirinya tidak akan pernah habis sepanjang masa. Selama ini pemanfaatan sekam hanya terbatas untuk campuran pupuk organik, media tanam hortikultura, peternakan ayam broeiler, dan bahan bakar batu bata. Padahal, sekam padi dapat digunakan untuk produksi superkarbon/bioarang. Bahan baku sekam yang akan dipakai untuk produksi bioarang sebaiknya yang masih baru dan kering.

Tujuannya agar rendeman karbon yang diperoleh dapat mencapai 50% dari bahan kasar (Kurniawan, O., dan Marsono, 2008)

### **Serbuk Gergaji Kayu**

Di tempat penggergajian kayu atau pabrik pengolahan kayu sering terlihat timbunan limbah serbuk kayu. Selama ini serbuk kayu hanya dimanfaatkan orang untuk media jamur tiram putih, bahan bakar pembuatan gula merah, dan batu bata. Bahkan, di beberapa tempat, limbah serbuk kayu ini sering dibiarkan membusuk begitu saja. Padahal limbah tersebut dapat dibuat bioarang.

Kandungan lignin dan selulosa yang tersisa didalam sel-sel kayu memungkinkan produksi superkarbon berkualitas prima karena arang yang terbentuk mempunyai daya tahan bara yang cukup lama. Keuntungan lain menggunakan serbuk kayu sebagai bahan baku terletak pada materialnya yang sudah halus sehingga tidak memerlukan penghancuran lagi (Kurniawan, O., dan Marsono, 2008).

### **Briket Bioarang**

Briket Bioarang adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari bioarang (bahan lunak). Bioarang yang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu. Pembuatan briket arang dari limbah pertanian dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarang terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun manual dan selanjutnya dikeringkan. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sihombing (2006) menyimpulkan bahwa briket arang yang dihasilkan dari limbah cangkang kemiri memiliki nilai kalor yang setara dengan briket arang buatan Inggris dan Jepang. Menurut Haryoto (1983), kualitas briket bioarang ditentukan oleh bahan pembuat/penyusunnya, sehingga mempengaruhi kualitas nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar bahan menguap dan kadar karbon yang terikat pada briket tersebut.

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). Sebagai data pembandingan, pada Tabel 2. Disajikan standart mutu kualitas briket bioarang untuk Negara Inggris dan Jepang.

Tabel 2. Kualitas mutu briket bioarang

Sifat	Briket Arang Inggris	Briket Arang Jepang
Kadar Air	3.59	6
Kadar Abu	8.26	3-6
Nilai Kalor (Ringkuanan, 1993)	7289.00	6000-7000

### Kegunaan Briket Bioarang

Briket bioarang merupakan salah satu bahan bakar alternatif berkualitas dan terbarukan. Sebagai bahan bakar briket bioarang memiliki sifat-sifat seperti BBM, yaitu:

- Menghasilkan nyala api dan bara selama kurun waktu tertentu
- Menghasilkan sejumlah energi panas yang dapat diukur dengan kalorimeter
- Mebebaskan gas buangan sisa pembakaran berupa sedikit asap dan abu.

Dari sifat sifat tersebut menjadikan briket arang sebagai salah satu bentuk arang karbon yang dapat dimanfaatkan secara luas dalam berbagai kebutuhan, baik skala rumah tangga maupun skala industri (Kurniawan, O., dan Marsono, 2008). Menurut Pari (2000) Briket bioarang ini sangat cocok digunakan oleh para pedagang atau pengusaha yang membutuhkan pembakaran terus-menerus dalam jangka waktu yang cukup lama.

### Keunggulan Briket Bioarang

Produksi briket bioarang membutuhkan biaya produksi yang murah. Briket bioarang dapat diproduksi kapan saja dan dimana saja, dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Kondisi ini didukung oleh ketersediaan bahan baku yang cukup melimpah dan umumnya bersifat limbah yang sudah tidak berguna lagi. Di samping itu Briket bioarang ini memiliki keunggulan lain yaitu mudah dinyalakan, tidak perlu ditunggu terus-menerus dalam penggunaannya, dan jumlah asap yang dibebaskan sedikit sehingga memberikan kenyamanan bagi penggunaanya. Sebagai salah satu sumber bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah dan gas diharapkan pemanfaatan briket bioarang dapat menghemat atau menggantikan minyak tanah yang secara bertahap akan dikurangi pasokannya.

## BAB III METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan dan dilaksanakan pada Bulan Mei sampai bulan Nopember 2011.

### Bahan dan Alat

#### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Sekam Padi
- Serbuk kayu
- Tepung Kanji
- Air sebagai campuran bahan perekat

#### Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Tungku pengarangan yang digunakan sebagai tempat pengarangan sekam padi dan serbuk kayu
- Lumpang dan alu yang digunakan sebagai alat untuk menghaluskan bioarang
- Timbangan
- Gelas Ukur
- Wadah (ember dan baskom)
- Kayu pengaduk
- Alat cetakan briket
- Oven
- Ayakan (40 mesh)
- Kalorimeter Bomb

### Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mengkombinasikan jenis bahan pembuat briket (sekam padi dan serbuk kayu) dengan komposisi tertentu, yang bertujuan untuk mengamati pengaruh kombinasi komposisi bahan terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Komposisi sekam Padi dinotasikan dengan symbol SP, dan komposisi serbuk kayu dinotasikan dengan symbol SK. Penggabungan kedua komposisi bahan briket diasumsikan memiliki massa yang sama yaitu 200 gram perlakuan. Secara lengkap perlakuan komposisi antara sekam padi dan serbuk kayu disajikan dalam Tabel 3.



Tabel 3. Perlakuan Komposisi antara Sekam Padi dan serbuk Kayu

Perlakuan	Komposisi	
	SP (%)	SK (%)
A1	90	10
A2	80	20
A3	70	30
A4	60	40
A5	50	50
A6	40	60
A7	30	70
A8	20	80
A9	10	90

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

#### Prosedur Percobaan

- Sekam padi dan serbuk kayu yang telah dibersihkan dikeringkan dibawah sinar matahari
- Bahan yang telah kering dimasukkan kedalam tungku pengarangan secara terpisah dan bertahap. Lalu bahan disulut api dan setelah bahan menjadi arang , bahan dikeluarkan dari tungku pengarangan
- Bioarang dari hasil pengarangan ditumbuk, lalu diayak untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam. Dalam penelitian ini ukuran partikel yang dilagunakan adalah lebih besar atau sama dengan 40 mesh.
- Kemudian disiapkan campuran perekat kanji yang dilarutkan dalam air. Pembuatan perekat kanji dengan konsentrasi 10% didasarkan pada jumlah keseluruhan dari berat campuran komposisi bahan yang akan dicetak yaitu 200 gram. Kemudian kanji tersebut dilarutkan dalam air secukupnya lalu dipanaskan sampai terbentuk gel.
- Adonan tepung kanji yang telah jadi perekat lalu dicampurkan denga tepung arang, lalu diaduk sehingga diperoleh adonan yang merata.
- Hasil adonan dimasukkan dalam cetakan yang terbuat dari pipa paralon dengan diameter 3,5 inch dan kemudian ditekan. Penekatan diupayakan sedemikian rupa sehingga diperoleh briket yang padat dan kuat.
- Kemudian briket dikeluarkan dari cetakan lalu dikeringkan dalam oven pada suhu  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 24$  jam. Briket yang dihasilkan diuji paramernya, yaitu kualitas nilai kalor, kadar abu dan kadar air.

#### Parameter Yang Diamati

Adapun parameter-parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah:

### Kualitas Nilai Kalor

Pengukuran kualitas nilai kalor dilakukan untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan. Kualitas nilai kalor diukur menggunakan alat kalorimeter bomb (kal/g).

Cara pengujian kualitas nilai kalor dari briket bioarang yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

- Tabung kalorimeter bomb dibersihkan
- Ditimbang contoh uji briket bioarang sebanyak 0,15 g dan diletakkan dalam cawan platina
- Dipasang kawat penyalanya pada tangkai penyalanya
- Cawan platina ditempatkan pada ujung tangkai penyalanya
- Tabung ditutup dengan kuat
- Dimasukkan oksigen dengan tekanan 30 bar
- Tabung bomb ditempatkan dalam kalorimeter
- Kalorimeter ditutup dengan penutupnya
- Pengaduk air pendingin dihidupkan selama 5 menit
- Dicatat temperatur yang tertera pada termometer
- Penyalaan dilakukan dan dibiarkan selama 5 menit
- Dicatat kenaikan suhu pada termometer
- Ditung nilai kalor dengan persamaan:

$$\text{Nilai Kalor (kal/g)} = (T_2 - T_1 - 0.05) \times C_v \times 0,239 \text{ kal.}$$

Dimana:

$T_2$  = Temperatur air pendingin setelah penyalaan ( $^{\circ}\text{C}$ )

$T_1$  = Temperatur air pendingin sebelum penyalaan ( $^{\circ}\text{C}$ )

$C_v$  = Panas jenis Bomb kalorimeter ( $73529,6 \text{ J/g } ^{\circ}\text{C}$ )

Kenaikan temperatur kawat penyalanya =  $0,05 \text{ } ^{\circ}\text{C}$ .

1 joule = 0,239 kalori

### Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan. Kadar air ditentukan dengan metode gravimetri. Kadar air diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \{ (W_0 - W_1) / W_0 \} \times 100\%$$

Dimana:  $W_0$  = berat contoh sebelum dikeringkan (g)

$W_1$  = berat contoh setelah dikeringkan (g)

### Kadar Abu

Kadar abu ditentukan dengan cara memanaskan sampel dalam cawan porselen dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 4 g dalam cawan porselen kemudian dimasukkan dalam tungku pengabuan pada suhu antara 750 °C hingga 900 °C sampai sampel tersebut menjadi abu, kemudian didinginkan dalam desikator. Setelah didinginkan lalu ditimbang. Nilai kadar abu dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = (C/A) \times 100\%$$

Dimana: C = berat abu/residu (g)

A = berat sampel sebelum pengabuan (g)

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Kajian pengaruh komposisi bahan pembuatan briket bioarang terhadap nilai kalor yang dihasilkan, data hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4. Data hasil analisis uji Nilai kalor, kadar abu dan kadar air dari briket bioarang (sekam padi/Kayu)

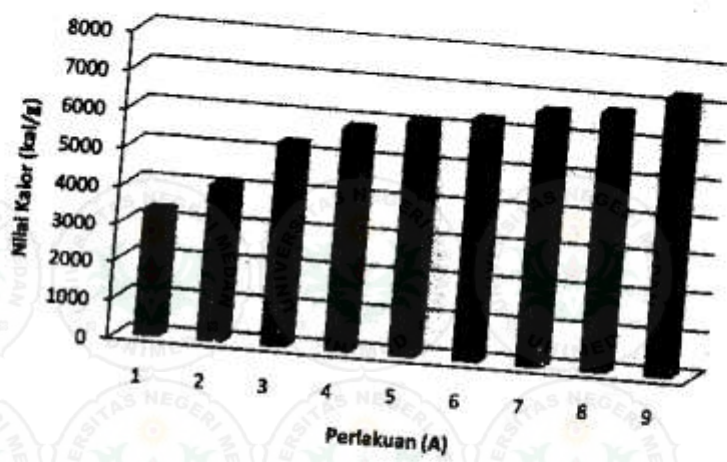
No	Perlakuan	Nilai Kalor (kalori/gram)	Kadar Abu (%)	Kadar Air (%)
1	A1	3338.97	21.092	6.007
2	A2	4100.49	20.200	5.773
3	A3	5330.65	17.558	5.627
4	A4	5857.85	13.892	5.507
5	A5	6150.75	9.283	5.247
6	A6	6326.48	7.767	4.947
7	A7	6677.95	6.675	4.787
8	A8	6795.11	6.325	4.633
9	A9	7322.32	5.967	4.573

Dari Tabel 3. Dapat dilihat bahwa nilai kalor tertinggi diperoleh pada perlakuan A9 dan terendah pada perlakuan A1, sebaliknya untuk kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan A9 dan kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan A1.

Untuk melihat perbedaan masing-masing parameter terhadap komposisi bahan pembuatan briket bioarang, maka dilakukan pembahasan lebih lanjut sebagai berikut:

### **Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Pembuatan Briket Bioarang terhadap Nilai Kalor**

Dari hasil analisis nilai kalor yang dilakukan dapat dinyatakan bahwa perbedaan komposisi bahan (sekam padi; sekam kayu) pembuatan briket bioarang memberikan pengaruh berbeda terhadap nilai kalor yang dihasilkan.



Gambar 1. Grafik hubungan antara komposisi bahan pembuatan briket bioarang terhadap nilai kalor

Dari gambar 1, Dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai kalor dengan jumlah arang sekam padi semakin sedikit dan arang serbuk kayu semakin banyak. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi bahan pembuatan briket bioarang dari sekam padi dan sekam kayu memberikan pengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan.

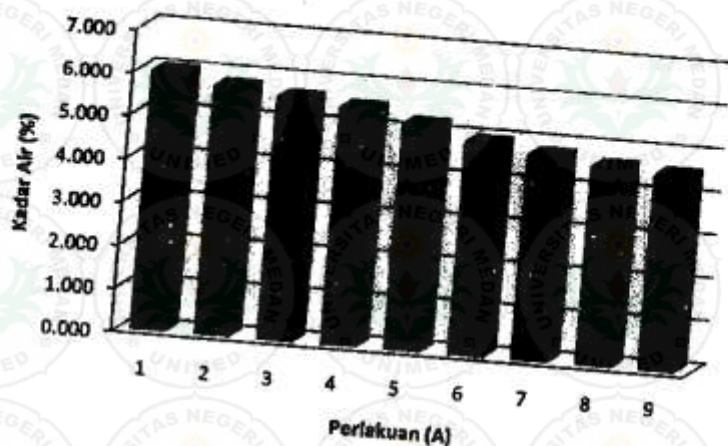
Perbedaan nilai kalor yang dihasilkan dari setiap variasi komposisi perlakuan yang dilakukan disebabkan oleh perbedaan akumulasi dari jumlah nilai kalor yang terkandung pada masing-masing briket, hal ini dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun briket bioarang tersebut. Pada perlakuan A1, komposisi bahan pembuat briket bioarang terdiri dari 90 % arang sekam padi dan 10 % arang sekam kayu dengan nilai kalor terendah yaitu sebesar 3338,98 kal/g, sedangkan nilai kalor tertinggi pada perlakuan A9 dengan komposisi 10 % arang sekam padi dan 90 % arang sekam kayu yaitu sebesar 7322,32 kal/g. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haryoto (1983), yang menyatakan bahwa kualitas nilai kalor dari suatu briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai kalor atau energi yang dimiliki oleh bahan penyusunnya. Atria, dkk (2002) menyatakan bahwa serbuk kayu memiliki nilai kalor antara 4018,25 kal/g sampai 5975,58 kal/g, sedangkan sekam padi lebih rendah yaitu 3300 kal/g sampai 3600 kal/g. (<http://www.smallcrab.com>)

Nilai kalor briket arang menurut standart Jepang yaitu sebesar 6000- 7000 kal/g , standart USA dan Inggris sebesar 7289 kal/g (Balitbang Kehutanan, 1994). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, maka nilai kalor briket bioarang yang masih sesuai dengan nilai kalor standart Jepang adalah pada perlakuan A5 (6150,75 kal/g), A6 (6329,48 kal/g), A7

(6677,95 kal/g), A8 (6795,11 kal/g) dan A9 (7322,32 kal/g) sesuai dengan standart USA dan Inggris.

### Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Pembuatan Briket Bioarang terhadap Kadar Air

Dari data hasil analisis kadar air (lampiran 8) dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi sebesar 6,007% diperoleh pada perlakuan A1, dan kadar air terendah sebesar 4,573% diperoleh pada perlakuan A9. Hubungan antara komposisi bahan pembuat briket bioarang terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara komposisi bahan pembuatan briket bioarang terhadap Kadar Air

Dari Gambar 2. Dapat dilihat bahwa kadar air akan semakin rendah jika dengan semakin besarnya jumlah arang sekam kayu. Hal ini diduga karena adanya perbedaan luas permukaan dari bahan pembuat briket tersebut sehingga mempengaruhi jumlah kadar air yang terkandung dalam briket tersebut. Luas permukaan yang besar memungkinkan terjadinya penguapan kadar air lebih cepat dibandingkan dengan bahan dengan luas permukaan yang lebih kecil.

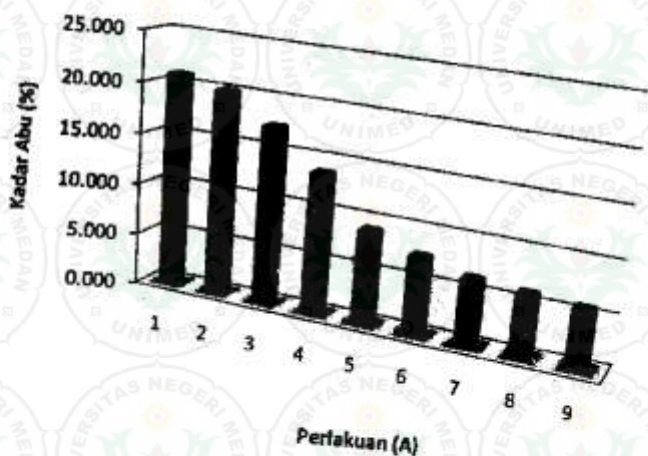
Penurunan kadar air dari perlakuan A1 sampai dengan A9 sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan pembuat briket tersebut. Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan A9 sedangkan kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan A1. Hal ini diduga karena pada perlakuan A1, komposisi arang sekam padi sebesar 90% dan arang sekam kayu 10%, sedangkan A9 sebaliknya yakni terdiri dari komposisi arang sekam padi sebesar 10% dan arang sekam Kayu 90%. Perbedaan komposisi ini menghasilkan luas permukaan briket yang

berbeda pula. Luas permukaan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula dalam penyerapan dan penguapan kadar air pada briket yang dihasilkan.

Menurut Ringkuangan, dkk (1993), standar kadar air briket Inggris sebesar 3,59% dan briket Jepang sebesar 6%. Kadar air rata-rata yang dihasilkan dalam penelitian ini <6,07%, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air briket bioarang yang dihasilkan memenuhi standart kadar air untuk briket buatan Inggris dan Jepang.

### **Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Pembuatan Briket Bioarang terhadap Kadar Abu**

Dari hasil pengujian kadar abu dapat dilihat bahwa perlakuan variasi komposisi bahan pembuatan briket bioarang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan. Data hasil pengujian kadar abu pada tiap variasi komposisi dapat dilihat pada Lampiran 5. Kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 sebesar 21,09 %, sedangkan kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan A9 yaitu sebesar 5,697%.



**Gambar 3. Grafik hubungan antara komposisi bahan pembuatan briket bioarang terhadap kadar abu**

Dari Gambar 2. Dapat dilihat bahwa perbedaan komposisi pembuatan briket bioarang memberikan pengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan. Kadar abu akan semakin besar dengan jumlah arang sekam kayu semakin sedikit dan arang sekam padi semakin banyak. Hal ini di duga karena adanya kandungan silika pada sekam padi dan sekam kayu. Dimana kandungan silikat pada sekam padi lebih tinggi dari pada sekam kayu. Hendra dan Darmawan (2000) menyatakan bahwa salah satu unsur kadar abu adalah silikat dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Semakin rendah kadar abu

maka akan semakin baik kualitas briket yang dihasilkan. Menurut Atria dkk (2002) kadar abu serbuk kayu adalah 1,38 %. Sedangkan kadar abu dari sekam padi mencapai 17,17 %. Hal ini juga dapat dipahami karena kandungan kadar silikat yang sangat tinggi pada sekam padi.

Kadar abu yang tinggi juga dipengaruhi oleh jenis bahan penyusun briket tersebut serta cara pengabuannya dan kandungan mineral yang terkandung didalamnya. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Komposisi kimia sekam padi menurut DTC - IPB :

- Karbon (zat arang) : 1,33%
- Hidrogen : 1,54%
- Oksigen : 33,64%
- Silika : 16,98%

(<http://www.smallcrab.com>).



Gambar 4. Briket Bioarang hasil cetakan bentuk silinder (a). tampak dari atas dan (b) tampak dari samping.

Menurut Ringkuangan , dkk (1993) briket Inggris memiliki standar abu 8,26 % dan briket buatan Jepang 3- 6 %. Nilai rata-rata kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini lebih besar dari 6 %. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu briket yang dihasilkan belum sesuai dengan standart Jepang namun untuk perlakuan A6 (7,76 %), A7(6,67 %), A8(6,32 %) dan A9(5,67%) kadar abu yang dihasilkan masih sesuai dengan standart briket Inggris.



## BABV

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai Kalori briket, kadar air (%) dan Kadar abu (%) bioarang yang dihasilkan dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan pembuat briket bioarang yakni %komposisi dari arang sekam padi dan % komposisi dari arang sekam kayu.
2. Semakin besar komposisi % arang sekam kayu, maka nilai kalor yang dihasilkan semakin besar, sebaliknya nilai kadar air dan kadar abu semakin rendah.
3. Nilai Kalor tertinggi briket bioarang diperoleh pada perlakuan A9 (10% rang sekam padi & 90% arang sekam kayu) yakni sebesar 7322,32 kal/g, dengan kadar Air terendah sebesar 4,57% (b/b), serta kadar abu sebesar 5,97% (b/b).
4. Dilihat dari parameter yang diamati, maka briket bioarang terbaik adalah pada perlakuan A7, A8, dan A9 dengan mempertimbangkan kadar air, kadar abu, dan nilai kalor briket bioarang tersebut.

#### 5.2. Saran

Berdasarkan apa yang sudah dilakukan dalam penelitian ini, maka perlu dilakukan optimalisasi proses pengarangan sehingga diharapkan akan diperoleh kualitas arang yang baik dengan nilai kalor yang tinggi dan kadar abu rendah.

## REFERENSI

- Atria M., Yuli., N, dan Sutrisna M. 2002, Optimasi beberapa factor fisik terhadap laju degradasi selulosa kayu albasia dan karbonsimetil selulosa secara enzimatik oleh Zamur, [http://www.wlri.ac.id/jurnal/junla\\_natur/vol14\(2\)atria.pdf](http://www.wlri.ac.id/jurnal/junla_natur/vol14(2)atria.pdf).
- Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, (1994), Pedoman Teknis Pembuatan Briket Arang, Departemen Kehutanan, No.3.
- Borman, G.L., dan Ragland, K.W. (1998). *Combustion Engineering*. McGraw-Hill Book Co. Singapore.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM). (2004). *Statistik Energi Indonesia*.
- Hambali, E. dkk. (2007). *Teknologi Bioenergi*. Agromedia, Jakarta.
- Hendra dan Darmawan (2000), Pengaruh Bahan Baku, Perekata dan Tekanan Kempa terhadap Kualitas Briket Arang, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Haryoto. (1983). *Pembuatan Briket Arang Secara Sederhana dari Serbuk Gergaji dan Limbah Industri Perkayuan*. Puslitbang Hasil Hutan, Bogor.
- Hermawan, Y. (2006). *Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar dalam Bentuk Briket*. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember, Jember.
- <http://www.smallcrab.com/others/329-sekam-padi-sebagai-sumber-energi-alternatif>, diakses tanggal 10 Oktober 2011.
- Kadir, A. (1995). *Energi : Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Potensi Ekonomi*. Cet. 1, Edisi Kedua/revisi, UI-Pres, Jakarta.
- Kurniawan, O., dan Marsono. (2008). *Superkarbon Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas*. Cet.1, Penebar Swadaya. Jakarta
- Martono. (2003). Pemanfaatan Kulit Genor (*Aseodaphne Sp*) sebagai Bahan Untuk Pembuatan Anti Nyamuk Bakar. *J. Ilmu & Teknologi Kayu Tropis*, Vol. 1. Hal. 16.
- Pari, G. (2002). *Teknologi Alternatif Pemanfaatan Sampah Industri Pengolahan Kayu, Makalah Filsafat Sains*. Program Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia No.5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional.
- Ringkuangan, T., Jhoni dan H. Pajow. (1993). *Pengembangan Pembuatan Bahan Briket dari Arang Tempurung*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Manado.

- Seran, J. B. (1990). *Bioarang Untuk Memasak. Cet. Pertama. Liberty. Yogyakarta.*
- Schuchart, F., Wulfert, K., Dannoko, Darmosarkoro, W., Sutath, E. S., 1996. *Pedoman Teknis Pembuatan Briket Bioarang.* Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan Sumatera Utara, Medan.
- Sihombing, J.L. (2006). Studi Pembuatan Briket Arang Dari Cangkang Kemiri dengan Variasi Ukuran Partikel dan Konsentrasi Perekat. *J. Sains Kimia.* Vol. 10 No. 2, Hal. 62-65.
- Syamsiro, M. dan Saptoadi, H. (2007). Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao: Pengaruh Temperatur Udara Preheat. *Seminar Nasional Teknologi.* Yogyakarta. Hal. B 1-4.

**LAMPIRAN I**  
**TIM PENGUSUL**

**Ketua .**

**1. Biodata**

1. Nama : Junifa Layla Sihombing, S.Si., M.Sc.
  2. Tempat/Tgl. Lahir : Medan/20 Juni 1980
  3. Jenis kelamin : Perempuan
  4. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
  5. Pangkat/Golongan/NIP : Asisten Ahli/III-a /198006202006042001
  6. Bidang Keahlian : Kimia Fisika
  7. Alamat kantor : Jurusan Kimia MIPA Univ. Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate Medan  
: Jl. Pelaksanaan Baru No.17 Laud Dendang Medan  
20371/ HP.081397203530  
: Pembuatan dan analisis kualitas Briket bioarang
- Alamat Rumah
8. Relevansi Skill
  9. Riwayat pendidikan dimulai dari yang terakhir:

NO	Jenjang Pendidikan	Tempat	Tahun Selesai	Titel/Ijazah	Bidang Spesialisasi
1	Pascasarjana (S-2)	UGM- Yogyakarta	2010	M.Sc	Kimia Fisika
2	Sarjana (S-1)	USU- Medan	2004	S.Si	Kimia Fisika

**10. Pengalaman Pengabdian Pada Masyarakat:**

No	Jenis Kegiatan	Tahun	Sumber Dana
1	Pegolahan Limbah Bongkol Pisang ( <i>Musa Paradistaca</i> ) untuk Dijadikan Bahan Perakat Alami (Dekstrin), Di Desa Bandar Khalifah	2008	LPM UNIMED
2	Kuliah Kewirausahaan Universitas Negeri Medan	2009	LPM UNIMED
3	Kelompok Tani Kelapa Sawit Di Desa Tanjung Merbau	2010	LPM UNIMED

**11. Artikel di Majalah:**

No	Judul Artikel	Majalah/Jurnal
1	Studi Pembuatan Briket Arang dari Cangkang Kemiri dengan Variasi Ukuran Partikel Arang dan Konsentrasi Perakat	J. Sains Kimia , USU, Vol. 10 (2), Juli 2006
2	Sintesis dan Karakterisasi Katalis NiO-CoO-MoO/Zeilin Alam dan NiO-MoO-CoO/Zeilin Alam dan Uji Katalisasi Pada Proses Hidrorengkah Pelumas Bekas	J. Berkala Ilmiah MIPA, UGM, Vol. 18 (2), Mei 2008
3	Sintesis dan Karakterisasi Katalis NiO-CoO-MoO yang Diimbangkan pada Zeolit Alam Teraktivasi Hidrotermal	J. Sainika, UNIMED, Vol.10 (2), November 2010

### Pengalaman Penelitian

NO	Judul Riset	Tahun
1	Pengubahan Suhu Pengarangan, Ukuran Partikel Arang dan Konsentrasi Perak Kanji dan Dekstrin Untuk Peningkatan Mutu Briket Arang dari Cangkang Kemiri	2003
2	Preparasi dan Karakterisasi Katalis NiO-CoO-MoO/ Zeolit Alam dan NiO-MoO-CoO/ Zeolit Alam untuk Reaksi Hidrorengkahi Pelumas Bekas menjadi Fraksi Bensin Dan Diesel	2010

Medan, 12 Oktober 2011



**Junifa Laila Sihombing, S.Si., M.Sc**  
NIP. 19800620 200604 2 001

## Anggota 1

### Biodata

1. Nama : Marini Damanik, S.Si, M.Si
2. Tempat/ tanggal lahir : Medan, 26 Oktober 1977
3. Jenis kelamin : Perempuan
4. Fakultas/ Jurusan : MIPA/ Kimia
5. Pangkat/ Golongan/ NIP : Pembina/ IV-a
6. Bidang Keahlian : Kimia Analitik
7. Alamat kantor : Jurusan Kimia FMIPA Univ. Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate Medan
- Alamat rumah : Jl. Kpt. M. Jamil Lubis No. 43A Medan
8. Relevansi Skill : Karakteristik nilai kalor dari Briket bioarang
8. Riwayat Pendidikan dimulai dari yang terakhir:

No	Jenjang Pendidikan	Kota	Tahun Solesai	Titel/ (Jazah)	Bidang Spesialisasi
1	USU Medan	Medan	2001	S.Si	Kimia Polimer
2	USU Medan	Medan	2005	M.Si	Kimia Polimer

### 9. Penelitian dan Publikasi Ilmiah yang pernah dibuat:

- a. Pengaruh Jenis Minyak Sawit, Waktu dan Suhu terhadap Kualitas Keripik Kentang dan Kentang Goreng, Skripsi Sarjana Kimia USU 2001
- b. Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Kandungan Antioksidan Alami pada Proses Deodorisasi Olein Sawit Merah dan Stabilitasnya pada Penggorengan Keripik Singkong, Tesis Magister Kimia 2005.

### 10. Workshop dan Pelatihan

- a. Peserta Workshop Pengembangan dan Penerapan Instrumen dan Validasi Auhentic Assesment bagi Dosen Jurusan Kimia FMIPA Unimed, Medan, 2009
- b. Peserta Workshop bagi Dosen Muda, Universitas Negeri Medan

Medan, 12 Oktober 2011




**Marini Damanik, S.Si, M.Si**  
NIP. 107710262008122001

**Anggota 2****Biodata**

Nama Lengkap : Nora Susanti, S.Si., Apt  
 NIP : 197810222009122001  
 Jabatan Fungsional : Asisten ahli / III-b  
 Jurusan/ Fakultas : Kimia/ MIPA  
 Perguruan tinggi : UNIMED  
 Bidang Keahlian : Biokimia  
 Alamat Kantor/ Telp/Faks : Jln. Willem Iskandar Pasar V Medan/ 061-6733657/-  
 Alamat Rumah/ HP/Email : Jln. Perkutut NO. 74 Helvetia Medan/ 08153043952/  
 : [nora\\_susanti\\_s2@yahoo.com](mailto:nora_susanti_s2@yahoo.com)  
 Relevansi Skill : Proses Pengarangan dan Pembuatan Briket Bioarang

Sarjana	Bidang Ilmu	Institusi	Ijazah
S1	Farmasi	Universitas Sumatera Utara (USU)	1997
S2	Apoteker	Universitas Sumatera Utara (USU)	2008
S3	-	-	-

Medan, 12 Oktober 2011

  
 Nora Susanti, S.Si., Apt  
 NIP. 197810222009122001

## LAMPIRAN 2

### PERINCIAN BIAYA

#### 1. Honorarium

- a. Ketua Peneliti, 1 org x 6 bln x Rp170.000,- = Rp. 1.020.000,-  
b. Anggota, 2 org x6 Rp 120.000 = Rp. 1.440.000,-

#### 2. Bahan Habis Pakai dan Peralatan

- a. Penyediaan bahan baku pembuatan bioarang = Rp. 150.000,-  
b. Rancang bangun alat, dan analisa kualitas briket arang dengan rincian sebagai berikut :  
• Tungku Pengarangan dan upah pembuatan = Rp. 950.000,-  
• Wadah dan baskom dan alat pendukung lainnya = Rp. 376.000,-  
• Analisis instrument / Kalorimeter bom = Rp. 1.500.000,-  
• Analisa Kadar Abu = Rp. 675.000,-  
• Pembelian Alat-alat Laboratorium = Rp. 988.500,-

#### 3. Transportasi dan akomodasi

= Rp. 1.200.000,-

#### 4. Laporan dan lain-lain

- a. Pembuatan proposal dan penggandaan serta ATK = Rp. 940.000,-  
b. Pembuatan Laporan Kemajuan dan Lap. Akhir = Rp. 660.000,-  
b. seminar = Rp. 100.000,-

**Jumlah** = Rp. 10.000.000,-



Lampiran 3. Data Kenaikan Suhu pada Pembakaran Briket Bioarang

Perlakuan	ulangan					
	I		II		III	
	T1 (°C)	T2(°C)	T1 (°C)	T2(°C)	T1 (°C)	T2(°C)
A1	28.94	29.18	28.86	29.09	27.99	28.24
A2	28.44	28.72	29.18	29.45	28.87	29.17
A3	28.08	28.43	29.89	30.25	29.96	30.31
A4	30.36	30.74	30.16	30.54	30.42	30.81
A5	30.14	30.54	30.2	30.59	30.37	30.78
A6	29.96	30.38	29.96	30.37	29.99	30.39
A7	30.14	30.58	30.27	30.71	30.18	30.61
A8	29.71	30.16	30.18	30.62	30.27	30.72
A9	28.50	28.97	29.08	29.54	30.23	30.70

Lampiran 4. Data Pengamatan Niali Kalor (kal/g)

Perlakuan

	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
A1	3338.9791	3163.243	3514.7149	10016.937	3338.979
A2	4041.9221	3866.186	4393.3900	12301.498	4100.499
A3	5272.0723	5447.808	5272.0723	15991.953	5330.651
A4	5799.2796	5799.280	5975.0153	17573.574	5857.858
A5	6150.7510	5975.015	6326.4868	18452.253	6150.751
A6	6502.2225	6326.487	6150.7510	18979.460	6326.487
A7	6853.6940	6502.220	6677.9583	20033.872	6677.957
A8	7029.4300	6326.490	7029.4298	20385.350	6795.117
A9	7380.9012	7205.166	7380.9000	21966.967	7322.322

Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Kadar air (%)

Perlaku (A)	Ulangan				Rata-rata	Kadar Air (%)
	I	II	III	Total		
A1	4.701	4.711	4.687	14.099	4.700	6.007
A2	4.708	4.719	4.707	14.134	4.711	5.773
A3	4.723	4.713	4.72	14.156	4.719	5.627
A4	4.721	4.725	4.728	14.174	4.725	5.507
A5	4.718	4.752	4.743	14.213	4.738	5.247
A6	4.756	4.749	4.753	14.258	4.753	4.947
A7	4.778	4.769	4.735	14.282	4.761	4.787
A8	4.781	4.757	4.767	14.305	4.768	4.633
A9	4.766	4.773	4.775	14.314	4.771	4.573

Berat sampel sebelum diovenkan 5 gram.



Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Kadar Abu (%)

Perlakuan	Ulangan			total	rataaan	% abu
	I	II	III			
A1	0.852	0.862	0.817	2.531	0.844	21.092
A2	0.808	0.813	0.803	2.424	0.808	20.200
A3	0.711	0.69	0.706	2.107	0.702	17.558
A4	0.573	0.553	0.541	1.667	0.556	13.892
A5	0.387	0.376	0.351	1.114	0.371	9.283
A6	0.31	0.321	0.301	0.932	0.311	7.767
A7	0.267	0.265	0.269	0.801	0.267	6.675
A8	0.253	0.257	0.249	0.759	0.253	6.325
A9	0.236	0.243	0.237	0.716	0.239	5.967

Massa Sampel sebelum pengabuan 4 gram.

Lampiran 7. Jadwal Kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2011 Bulan ke-						
		5	7	7	8	9	10	11
1	Penyediaan alat dan bahan penelitian							
2	Preparasi sample meliputi pengeringan, proses pengarangan, penghalusan bioarang							
4	Proses pembuatan dan pencetakan bioarang							
5	Analisa kualitas briket bioarang							
6	Pembuatan laporan							

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN  
( STATE UNIVERSITY OF MEDAN )  
LEMBAGA PENELITIAN  
( RESEARCH INSTITUTE )

Jl. W. Iskandar Per. V-kutak Pos No.1589 Medan 20221 Telp. (061) 6636757, Fax. (061) 6636757, ujan (061) 6613265 Paw 228 E-mail:  
Penelitian\_Unimed@yahoo.com - penelitian.unimed@gmail.com

**SURAT PERJANJIAN PENGGUNAAN DANA (SP2D)**  
No.: 106 /UN33.8/PL/2011

Pada hari ini Rabu tanggal delapan bulan Juni tahun dua ribu sebelas, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Dr. Ridwan Abd. Sani, M.Si : Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, dan atas nama Rektor Unimed, dan dalam perjanjian ini disebut **PIHAK PERTAMA**
2. Junifa Layla Sihombing, S. Si, M. Sc : Dosen FMIPA bertindak sebagai Peneliti/Ketua pelaksana **Research Grant**, selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) untuk melakukan kegiatan penelitian **Research/Teaching Grant** sebagai berikut :

Pasal 1

Berdasarkan PO Unimed dan SK Rektor Nomor : 0486/UN33.I/KEP/2011 tanggal 30 Mei 2011, tentang kegiatan Penelitian **Research/Teaching Grant**, **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan/mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan **Research/Teaching Grant** berjudul :

**"Kajian Pengaruh Komposisi Bahan Pembuatan Briket Bioarang Terhadap Nilai Kalor yang Dihasilkan"**

yang berada di bawah tanggung jawab yang diketahui oleh : **PIHAK KEDUA** dengan masa kerja 5 (lima) bulan, terhitung sejak diterbitkannya SP2D ini ditandatangani.

Pasal 2

1. **PIHAK PERTAMA** memberikan dana penelitian tersebut pada Pasal 1 sebesar Rp. 10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah), secara bertahap.
2. Tahap pertama sebesar 40% yaitu Rp. 4.000.000,- (Empat Juta Rupiah) dibayarkan sewaktu Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
3. Tahap kedua sebesar 30% yaitu Rp. 3.000.000,- (Tiga Juta Rupiah) dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** menyerahkan laporan kemajuan **Research/Teaching Grant** dan laporan penggunaan dana kepada **PIHAK PERTAMA**.
4. Tahap ketiga sebesar 30% yaitu Rp. 3.000.000,- (Tiga Juta Rupiah) dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** menyerahkan laporan hasil **Research/Teaching Grant** kepada **PIHAK PERTAMA**.
5. **PIHAK KEDUA** dikenakan pajak (PPH) sebesar 15% dari jumlah dana kegiatan yang diterima dan disetorkan ke kas negara.
6. Biaya materai untuk SP2D dan kuitansi yang berkaitan dengan administrasi kegiatan ditanggung oleh **PIHAK KEDUA**

Pasal 3

1. **PIHAK KEDUA** mengajukan/menyerahkan rincian anggaran biaya (RAB) pelaksanaan kegiatan sesuai dengan besarnya dana penelitian yang telah disetujui.
2. Semua kewajiban yang berkaitan dengan pengelolaan keuangan dan aset Negara termasuk kewajiban membayar dan menyetorkan pajak dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.

Pasal 4

1. **PIHAK KEDUA** harus menyelesaikan kegiatan serta menyerahkan laporan hasil kegiatan **Research/Teaching Grant** kepada **PIHAK PERTAMA** sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 1 (selambat-lambatnya tanggal 12 Nopember 2011) sebanyak 8 (delapan) eksemplar, dalam bentuk "Hard Copy" disertai dengan 2 (dua) buah file elektronik "Soft Copy" yang berisi laporan hasil penelitian dan naskah artikel ilmiah hasil penelitian dalam bentuk compact disk (CD).
2. Sebelum laporan akhir penelitian diselesaikan **PIHAK KEDUA** melakukan diseminasi hasil kegiatan melalui forum yang dikoordinasikan oleh Lembaga Penelitian yang dananya dibebankan kepada pihak kedua.
3. Diseminasi kegiatan dilakukan di Unimed dengan mengundang dosen dan mahasiswa sebagai peserta.
4. Bukti pengeluaran keuangan menjadi arsip pada **PIHAK KEDUA** dan 1 (satu) rangkap dilaporkan ke Lemlit Unimed dalam bentuk laporan penggunaan dana **Research/Teaching Grant** paling lambat tanggal 12 Nopember 2011.

Pasal 5

1. Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* sesuai dengan Pasal 1 diatas, maka PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana kegiatan.
2. Apabila sampai batas waktu masa penelitian ini berakhir PIHAK KEDUA belum menyerahkan hasil kegiatan kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1% perhari dan setinggi-tingginya 5% dari seluruh jumlah dana kegiatan yang diterima sesuai dengan Pasal 2.
3. Bagi dosen yang tidak dapat menyelesaikan kewajibannya dalam tahun anggaran berjalan dan proses pencairan biaya telah berakhir, maka seluruh dana yang belum cair yang belum sempat dicairkan dinyatakan hangus dan PIHAK KEDUA harus membayar denda sebagaimana tersebut diatas kepada Kas Negara.
4. Dalam hal PIHAK KEDUA tidak dapat memenuhi perjanjian pelaksanaan kegiatan *Research/Teaching Grant* PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana kegiatan yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan kembali ke Kas Negara

Pasal 6

Laporan hasil kegiatan *Research/Teaching Grant* yang tersebut dalam Pasal 4 harus memenuhi ketentuan sbb:

- a. Ukuran kertas kuarto
- b. Warna cover hijau
- c. Dibawah bagian kulit/cover depan ditulis : dibiayai oleh Dana PO Unimed SK Rektor No.0486/UN33.I/KEP/2011 tanggal 30 Mei 2011
- d. Pada bagian akhir laporan hasil penelitian dilampirkan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D)

Pasal 7

Hak cipta produk *Research/Teaching Grant* tersebut ada pada PIHAK KEDUA, sedangkan untuk penggandaan dan penyebaran laporan hasil kegiatan berada dalam PIHAK PERTAMA


Pasal 8

Surat perjanjian kerja ini dibuat rangkap 5 (lima) dimana 2 (dua) buah diantaranya dibubuhi materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA, satu rangkap untuk PIHAK PERTAMA satu rangkap untuk PIHAK KEDUA, dan selainnya akan digunakan bagi pihak yang berkepentingan untuk diketahui.

Hal-hal yang belum diatur dalam Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) ini akan ditentukan kemudian oleh dua belah pihak.



PIHAK KEDUA

  
Junifa Layla Sihombing, S. Si, M. Sc  
NIP. 198006202006042001