

## UJI NILAI KALOR BRIKET CAMPURAN KAYU POHON ASAM, KOTORAN SAPI DAN SERBUK GERGAJI SEBAGAI PENGGANTI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Sri Wahyuna, Muh. Said. L, dan Hernawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar  
Email: muhammadsaidlanto83@gmail.com, hernawati@uin-alauddin.ac.id

**Abstract:** The purpose of this study is how the calorific value of wood briquettes mix Tamarind Tree, cow manure and sawdust. In the present study is carried out by varying the material composition of the briquettes and the particle size of 25 mesh material. Then do a calorific power test using a bomb calorimeter. Based on the research results obtained kinds of briquettes that has the highest heating value of wood tamarind material composition: 50 grams, sawdust: 25 grams, cow dung: 10 grams, adhesive materials: 15 grams while the calorific value generated 4696.8990 kalori / grams. For this type of briquettes with low calorific value, with the composition of the wood used is the acid: 15 grams, sawdust: 15 grams of cow dung: 35 grams, and sawdust: 35 grams. The calorific value is generated is equal to 3174, 7376 kalori/ grams.

**Keywords:** Briquettes, wood acid tree, sawdust, cow manure, calorific value, alternative fuels.

### 1. PENDAHULUAN

Setiap tahun kebutuhan akan minyak bumi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsumsi energi di Indonesia. Kebutuhan akan minyak di Indonesia tahun 2014 adalah sebesar 1.250.000 *Barrel Oil per Day* (BOPD), sementara tahun 2013 minyak bumi yang dihasilkan adalah 825.000 BOPD, sedangkan target produksi minyak tahun 2014 adalah 813.00 BOPD dengan demikian ada defisit sekitar 437.000 BOPD yang harus diimpor dari luar negeri. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi tersebut, khususnya kebutuhan minyak bumi di Indonesia, dan untuk menopang perekonomian nasional serta meningkatkan produksi minyak bumi di Indonesia dibutuhkan eksplorasi dan eksploitasi sumber-sumber minyak bumi baru yang didukung oleh pembangunan fasilitas produksi minyak dan gas bumi.

Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di Indonesia 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, sawit, kotoran ternak dan sampah. Biomassa dapat diolah dan dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, contohnya dengan pembuatan briket. Briket mempunyai keuntungan ekonomis karena dapat diproduksi secara sederhana, memiliki nilai kalor yang tinggi, dan ketersediaan bahan bakunya cukup banyak di Indonesia sehingga dapat bersaing dengan bahan bakar lain.

Energi yang berasal dari proses alam merupakan ciptaan Allah swt yang tak pernah habisnya, semua yang diciptakannya di muka bumi ini tidak ada yang sia-sia. Sampah dan limbah selama ini hanya dilihat dari sisi negatifnya saja

sebagai hal yang tidak bermanfaat dan menimbulkan banyak dampak yang merugikan dan hanya sebagai hal yang sia-sia. Di alam semesta ini tidak ada yang sia-sia, maka sampah dan limbah biomassa memiliki manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Tidak hanya dapat di daur ulang sebagai sumber energi alternatif yang dapat digunakan sebagai kebutuhan manusia. Salah satu energi yang dapat digunakan sebagai energi adalah bahan pengganti minyak tanah.

Oleh karena itu, usaha untuk mencari bahan bakar alternatif yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan semakin banyak dilakukan. Usaha manusia dalam mencari pengganti sumber energi harus didasarkan pada bahan bakunya mudah untuk diperoleh dan diperbarui. Dan salah satu contoh sumber energi alternatif tersebut adalah briket.

Mutu briket yang baik adalah briket yang memenuhi standar mutu agar dapat digunakan sesuai keperluannya. Sifat-sifat penting dari briket yang mempengaruhi kualitas bahan bakar adalah sifat fisik dan kimia seperti kadar air, kadar abu, kadar zat yang hilang. Pengujian briket dilakukan dengan berbagai variasi komposisi penggunaan kotoran sapi dengan limbah pertanian (sekam, jerami, dan tempurung kelapa). Perlakuan menggunakan perbandingan 1:1, 1:2, dan 1:3 dengan 3 kali ulangan tiap-tiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket terbaik terdapat pada komposisi kotoran sapi: limbah pertanian adalah 1:3 dengan nilai kalor 4.527,22 kalori/gram. Nilai karakteristik dari tiap-tiap perlakuan komposisi briket menunjukkan bahwa dengan meningkatnya proporsi penggunaan limbah pertanian sebagai bahan baku briket mampu meningkatkan kadar karbon, nilai kalor, kerapatan dan kuat tekan, serta mampu menurunkan kadar air dan kadar abu. Nilai kalor berpengaruh terhadap laju pembakaran. Semakin tinggi nilai kalor briket, maka laju pembakaran briket semakin tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan, briket yang dibuat dari tempurung biji jarak pagar (100 %) lebih tinggi didalam kerapatan dan keteguhan tekan, tetapi lebih rendah di dalam kadar air, karbon terikat dan nilai kalor dari briket dari kayu jarak (100 %). Briket kayu jarak pagar (100 %) sebaliknya lebih tinggi dalam kadar air, karbon terikat dan nilai kalor, tetapi lebih rendah dalam kerapatan dan keteguhan tekan dari briket tempurung biji jarak pagar. Pencampuran dengan tempurung kelapa dapat meningkatkan karbon terikat dan nilai kalor briket dari tempurung biji jarak, serta meningkatkan kerapatan dan keteguhan tekan briket dari kayu jarak pagar. Mutu briket yang baik adalah briket yang memenuhi standar mutu agar dapat digunakan sesuai keperluannya. Sifat-sifat penting dari briket yang mempengaruhi kualitas bahan bakar adalah sifat fisik dan kimia seperti kadar air, kadar abu, kadar zat yang hilang pada pemanasan 950 °C dan nilai kalor. Kadar air, kadar abu dan kadar zat yang hilang pada pemanasan 950 °C diharapkan serendah mungkin sedangkan nilai kalor diharapkan setinggi mungkin. Mutu briket juga dipengaruhi oleh keberadaan perekat dalam briket baik jumlah maupun jenis perekat serta cara pengujian yang digunakan.

Briket dengan kualitas yang baik diantaranya memiliki tekstur yang halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan dan juga memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik, diantaranya adalah: mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit cepat hilang dan nilai kalor yang cukup tinggi. Lama tidaknya menyala akan mempengaruhi kualitas dan

efisiensi pembakaran, semakin lama menyala dengan nyala api konstan akan semakin baik.

Asam jawa (*Tamarindus indica*) merupakan tanaman tropis penghasil buah. Asam jawa juga dikategorikan pohon multiguna karena hampir seluruh bagian pohonnya dapat dimanfaatkan. Kayu asam jawa dapat digunakan sebagai bahan mebel, kayu bakar dan arang. Kayu pohon asam masih banyak digunakan oleh penduduk di pedesaan sebagai bahan bahan bakar alternatif.

Serbuk gergaji dipilih sebagai bahan campuran pembuatan briket pada penelitian ini, masih banyak masyarakat yang tidak mengetahui cara pemanfaatan serbuk gergaji. Serbuk gergaji memiliki nilai kalor yang tinggi yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Begitupula dengan kotoran sapi juga memiliki nilai kalor yang tinggi. Kotoran sapi memiliki unsur yang penting dalam pembuatan briket yang fungsinya yaitu agar briket yang dihasilkan mudah terbakar.

Penelitian ini telah dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai kalor yang dihasilkan pada briket dari bahan kayu pohon asam dengan campuran kotoran sapi dan serbuk gergaji.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan adalah:

### Alat

Alat yang di gunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Alat pencetak briket
- b. Ayakan
- c. Baskom
- d. Blender
- e. Jangka sorong
- f. Kalorimeter
- g. Mistar
- h. Neraca analitik
- i. Oven

### Bahan

Bahan yang di gunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Air
- b. Aluminium foil
- c. Kotoran sapi
- d. Kayu pohon asam
- e. Serbuk gergaji
- f. Tepung tapioka (kanji)

## Prosedur Kerja

### 1. Proses Pembuatan Briket

Proses pembuatan briket dapat dilakukan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Menyiapkan bahan-bahan yang digunakan.
- b. Mengeringkan masing-masing semua bahan yang akan dibuat selama 2 hari di bawah sinar matahari.
- c. Bahan-bahan di arangkan menggunakan oven.

- d. Menghaluskan bahan-bahan yang sudah dioven dengan menggunakan blender kemudian bahan tersebut diayak dengan ukuran 25 mesh.
- e. Menimbang bahan yang dicampurkan sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan sehingga total massa bahan campuran menjadi 100 gram untuk setiap briketnya.
- f. Bahan yang sudah dicampur diaduk hingga merata (homogen)
- g. Memasukan adonan ke dalam alat pencetak berupa pipa paralon berdiameter 6.33 cm yang terbuat dari pipa, kemudian memadatkan dengan cara menekannya ke bawah.
- h. Mengeluarkan hasil cetakan briket, kemudian menjemur selama 2 hari.
- i. Hasil cetakan briket dihasilkan berupa briket bentuk silinder, yang kemudian semua hasil cetakan ditimbang dengan menggunakan neraca digital, selanjutnya diukur diameter dan tingginya dengan menggunakan jangka sorong.

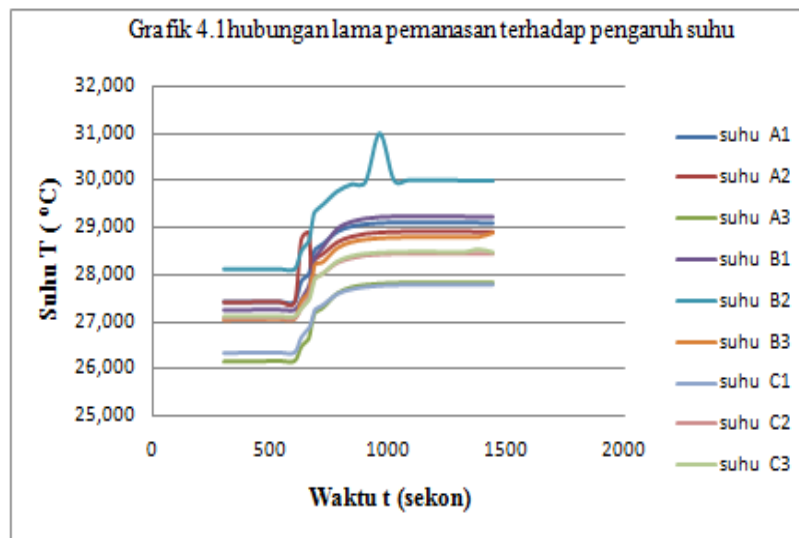
## 2. Uji Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dari masing-masing komposisi briket dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Briket yang akan diuji sebelumnya ditumbuk menggunakan penumbuk kemudian hasil tumbukan tersebut ditimbang  $\pm 1$  gram sampel ke dalam cawan besi.
- b. Menyiapkan rangkaian alat kalorimeter bomb, memasang cawan ke rangkaian bomb kalorimeter.
- c. Menghubungkan rangkaian bom kalorimeter dengan cawan platina dan berbentuk V dan mengupayakan kawat menyentuh sampel tidak menyentuh wadah
- d. Memasukan aquades sebanyak 1 mL dalam bejana kalorimeter bomb, dan memasang rangkaian penutup pada wadahnya.
- e. Membuka aliran gas dengan memutar ke arah kanan dan mengisi gas pada wadah kalorimeter bomb dengan memberi tekanan 25-30 atm dengan ke arah kiri dan melepas tekanannya.
- f. Memasukan  $\pm 2$  L aquades pada jaket kalorimeter bomb dan memasang wadah kalorimeter bom pada jaketnya. Memastikan posisi dalam keadaan tepat.
- g. Menutup wadah jaket dan memasang karet di atas wadah penutup kalorimeter bom kemudian menjalankan karetnya dengan memutar ke kanan dan secara bersamaan menekan tombol ON termometer.
- h. Mencatat kenaikan suhu pada menit ke-5 sampai ke-10 dan menekan tombol dibakar pada menit ke-10 kemudian mencatat suhu pada menit ke-18 sampai sampai menit ke-24.
- i. Menekan tombol OFF pada termometer dan menghentikan perputaran karet dengan memutar ke kanan.
- j. Membuka penutup dan mengambil wadah dan membersihkan dari air dan membuka aliran gasnya.
- k. Membilas seluruh permukaan wadah kalorimeter bomb dengan aquades kemudian menitrasi hasil pembakaran dengan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 0,07 N dengan menggunakan indikator MO.
- l. Mencatat nilai volume titran.
- m. Mengukur panjang kawat yang terbakar.
- n. Menghitung nilai kalor sampel.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut dapat diplot dalam bentuk grafik hubungan antara waktu pemanasan terhadap pengaruh suhu yaitu:



Grafik di atas menjelaskan tentang waktu pemanasan dari sembilan briket, pada 300 sekon merupakan waktu mulai mencatat suhu yang dihasilkan (karena suhu tersebut masih dalam proses tahap pemanasan awal). Jenis briket A1 massa briketnya adalah 1,002 gram, suhu awalnya 27.429 °C, pada waktu 600 sekon tombol pembakaran ditekan dan mulai pembakaran suhu yang didapat ketika sudah pembakaran pada waktu 627 sekon adalah 27.856 °C dan suhunya terus meningkat hingga suhu 29.090 °C pada waktu 1.080 detik dengan suhu mulai konstan. Jenis briket A2 massanya 1.0008 gram, suhu awal dari briket A2 sebelum pembakaran yaitu 27.390 °C dan suhu sesudah mulai pembakaran yaitu 28.728 °C, suhu terus meningkat hingga 28.915 °C pada waktu 1.020 sekon dan suhunya mulai konstan yaitu 28.913 °C. Jenis briket A3 1.0035 gram dengan suhu awalnya 26.149 °C dan suhu setelah pembakaran adalah 26.464 °C sekon, suhu meningkat hingga 27.838 °C pada waktu 1260 detik suhunya konsisten menjadi 27.838 °C.

Pada grafik.1 dijelaskan bahwa jenis briket B1 suhu awalnya adalah 27.264 °C, suhu setelah pembakaran dimulai adalah 27.480 °C. Suhu briket B1 paling tinggi pada waktu 1.080 sekon yaitu 29.238 °C dan suhu konstan pada waktu 1.140 yaitu 29.237 °C. Massa briket B2 adalah 1.008 gram, dengan suhu awalnya adalah 28.118 °C, suhu setelah pembakaran 28.496 °C, suhu meningkat mencapai 30.007 °C dan suhu kembali konstan pada waktu 1.200 sekon yaitu 30.004 °C. Massa briket 1.0046 gram adalah briket B3 dengan suhu awalnya 27.042 °C suhu setelah pembakaran adalah 27.427 °C pada waktu 1.200 sekon suhu mulai konstan 28.281 °C.

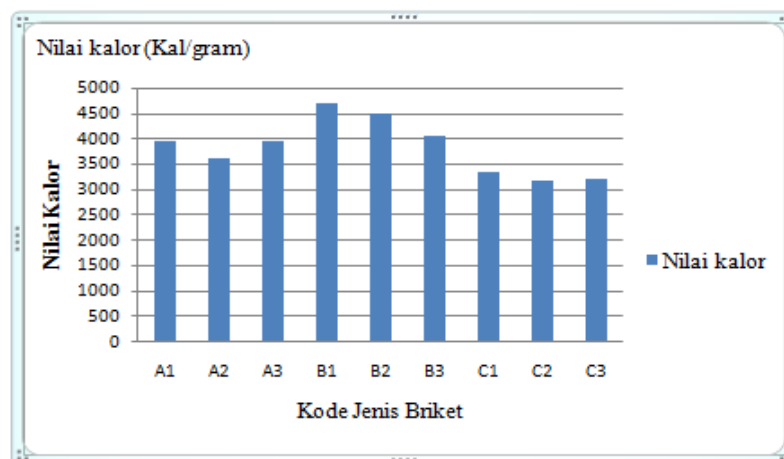
Briket C1 massa briketnya 1.0036 gram, dengan suhu awalnya 26.346 °C suhu setelah pembakaran adalah 27.669 °C pada waktu 1.200 sekon suhu mulai konstan 27.767 °C. Massa briket C2 1.0070 gram, dengan suhu awalnya 27.084

$^{\circ}\text{C}$  suhu setelah pembakaran adalah  $27.296^{\circ}\text{C}$  pada waktu 1.200 sekon suhu mulai konstan  $28.430^{\circ}\text{C}$ . Briket C3 dengan massa 1.0035 gram, pada suhu awalnya  $27.102^{\circ}\text{C}$  sedangkan suhu setelah pembakaran adalah  $27.269^{\circ}\text{C}$ , pada saat 1.200 sekon suhu mulai konstan  $28.457^{\circ}\text{C}$ .

Pada grafik di atas terlihat bahwa briket B2 memiliki suhu yang paling tinggi, karena pada saat penelitian terjadi kesalahan karena aquades yang digunakan tidak diganti, karena aquades berfungsi sebagai pemanas saat pembakaran. Suhu aquades juga berpengaruh terhadap kenaikan suhu pada briket.

Berdasarkan tabel hasil analisis nilai kalor setiap briket yang dihasilkan dapat diplot grafik untuk melihat nilai uji kalorinya sebagai berikut:

**Grafik 2.** Hasil nilai kalor untuk semua jenis briket yang diuji



Berdasarkan pada grafik 2 di atas bahwa yang memiliki nilai kalor briket yang lebih tinggi dari sembilan briket adalah briket jenis B1 dengan komposisinya adalah kayu pohon asam adalah 50 gram: serbuk gergaji: 25 gram, kotoran sapi: 10 gram, dan bahan perekatnya: 15 gram. Pada jenis briket B1 tersebut nilai kalor yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 4696,899 kal/gram. Hal ini disebabkan karena komposisi kayu pohon asam lebih tinggi, dimana pohon asam memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan serbuk gergaji dan kotoran sapi, selain bahan yang mempengaruhi tinggi nilai kalor, lem bahan perekat juga mempengaruhi tinggi nilai kalor karena komposisi bahan perekat pada briket B1 15 gram yang lebih sedikit dibandingkan dengan bahan komposisi briket lainnya. Seperti pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh (Muhammad Faizal, dkk, 2014) bahwa semakin rendah komposisi suatu bahan perekat maka nilai kalor yang dihasilkan semakin tinggi pula, sebaliknya semakin tinggi komposisi bahan perekat maka semakin rendah nilai kalor yang dihasilkan briket tersebut. Penambahan perekat juga menyebabkan nilai kalor briket semakin berkurang karena bahan perekat memiliki sifat termoplastik sulit terbakar dan membawa lebih banyak air sehingga panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan menguapkan air dalam briket. Nilai kalor yang dihasilkan pada penelitian ini tidak memenuhi standar nasional (SNI) batu bara yang menjadi patokan pada penelitian ini jika dibandingkan sebagai bahan bakar alternatif, nilai kalor briket

batu bara adalah 5600 kal/gram, tetapi memenuhi standar nilai kalor briket batu bara kalor USA. (Sumber: Hendra, 1999 dalam sunyata, dan wulur, 2008).

Nilai briket yang paling rendah pada briket yang dibuat pada penelitian ini adalah jenis briket C2, dengan komposisi bahan yang digunakan adalah kayu pohon asam: 15 gram, serbuk gergaji: 15 gram, kotoran sapi: 35 gram dan bahan perekat 35 gram. Pada briket C2 komposisi yang digunakan untuk membuat briket lebih tinggi komposisi lem atau bahan perekatnya dibandingkan dengan komposisi bahan-bahan yang lain, seperti kayu pohon asam, serbuk gergaji dan kotoran sapi. Nilai kalor briket yang dihasilkan pada jenis briket C2 adalah 3174,7376 kal/gram.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, briket B1 dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif minyak tanah karena telah memenuhi standar briket batu bara (USA). Standar nilai kalor briket batu bara kalor USA adalah 4000-6500 kalori/gram, sedangkan nilai kalor yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 4696,899 kaoril/gram.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji nilai kalor briket yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil uji nilai kalor briket pada campuran bahan kayu pohon asam, kotoran sapi dan serbuk gergaji sebagai bahan bakar alternatif yang tertinggi pada penelitian ini adalah jenis briket B1 dengan komposisi bahan kayu pohon asam: 50 gram, serbuk gergaji: 25 gram, kotoran sapi: 10 gram dan bahan perekat: 15 gram, nilai kalor yang diperoleh pada briket B1 yaitu sebesar 4696,8990 kal/gram.
2. Hasil uji nilai kalor briket pada bahan kayu pohon asam, kotoran sapi dan serbuk gergaji sebagai bahan bakar alternatif terendah pada penelitian ini adalah briket C2 dengan komposisi bahan kayu pohon asam: 15 gram, serbuk gergaji: 15 gram, kotoran sapi: 35 gram dan bahan perekat: 35 gram, dengan nilai yang dihasilkan yaitu sebesar 3174,7376 kal/gram.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agama RI., Departemen, *Al -qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: Sygma
- Bakhtiar, dkk., 2010, *Penerapan Biofertilizer Coated Seed Pada Benih Tumbuh Mandiri Untuk Mendukung Reboisasi dan Reklamasi Lahan*, Tangerang: Balai Pengkajian Bioteknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
- Djaja, Willyan, dkk., 2006, *Pengaruh Imbangan Kotoran Sapi Perah Dan Serbuk Gergaji Kayu Albizia Terhadap Kandungan Nitrogen, Fosfor, Dan Kalium Serta Nilai C:N Ratio Kompos (Effect Of Dairy Cattle Manure And Albizia Saw Dust Blending On Compost's Nitrogen, Phosphorous, And Potassium Content And C:N Ratio Value)*, Bandung: Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
- Douglas, C., Giancoli, 2001, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga

- Fairus, Sirin, dkk., 2011, *Pemanfaatan Sampah Organik Secara Padu Menjadi Alternatif Energi: Biogas dan Precursor Briket*, Bandung: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknonogi Nasional
- Faizal, Muhammad, dkk., 2014, *Pengaruh Komposisi Arang Dan Perekat Terhadap Kualitas Biobriket Dari Kayu Karet*, Palembang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Hendra, D., 2008, *Briket arang dan arang aktif dari kulit kayu mangium*, Prosiding Seminar Teknologi Pemanfaatan Limbah Industri Pulp dan Kertas Untuk Mengurangi Beban Lingkungan, Bogor: . Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam
- Ibnu Husada, Teguh, 2008, *Arang Briket Tongkol Jagung Sebagai Energy Alternatif (Bidang Kajian Material Dan Energi)*, Semarang: Fakultas Tehnik Kimia UNS
- Jamilatun, Siti, 2011, *Kualitas Sifat-sifat Penyalaan dari Pembakaran Briket Tempurung Kelapa, Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati, Briket Sekam Padi dan Briket Batubara*, Yogyakarta: Program Studi Teknik Kimia, Universitas Ahmad Dahlan
- Libiya, 2010, *Penambahan Cmc (Carboxyl Methyl Cellulose) Dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Sari Buah Asam Jawa (Tamarindus Indica)*, Sumatera Utara: Universitas Serambi Mekah
- Martynis, Munas, Dkk., 2012, *Pembuatan Biobriket Dari Limbah Cangkang Kakao*, Padang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta
- Maryono, 2013, *Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji*, Makassar: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar
- Noldi, N., 2009, *Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Biorang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu yang Dihasilkan*, Skripsi, Sumatera Utara: Fakultas pertanian Universitas Sumatera Utara
- Pratiwi Anugrah, Swara, 2010, *Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi Dan Limbah Pertanian*, Padang: Fakultas Tehnologi Pertanian Universitas Andalas
- Puryanto, Ris Hadi, 2011, *Potensi Produksi Arang Dari Hutan Rakyat Di Desa Bangun Jiwo Kecamatan Kasihan Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta*, Yogyakarta: Bagian Menejemen Hutan Fakultas Kehutana UGM
- Raharjo, Samsudi, 2013, *Pembuatan Briket Bioarang Dari Limbah Abu Ketel, Jarak Dan Gliserin*, Semarang: Dosen S1 Teknik Mesin Unimus



- Rahayu, Sugi, dkk., 2009, *Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan Beserta Aspek Sosio Kulturalnya*, Yogyakarta : Fise Universitas Negeri Yogyakarta
- Said, Muh, 2007, *Fisika Dasar Bagian Pertama*, Makassar: Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Santosa, dkk., 2010, *Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi Dan Limbah Pertanian, Skripsi*, Padang: Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas
- Sarjono, 2013, *Studi Eksperimental Perbandingan Nilai Kalor Briket Campuran Bioarang Sekam Padi dan Tempurung Kelapa, Skripsi*, Cepu: Jurusan Teknik Mesin STTR Cepu
- Setiawan, Agung, dkk., 2012, *Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kacang Dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran, Skripsi*, Palembang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Sirin, Fairus, dkk., 2011, *Pemanfaatan Sampah Organik Secara Padu Menjadi Alternatif Energi: Biogas dan Precursor Briket, Skripsi*, Bandung : Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
- Yusuf, Andi Ardan, 2010, *Kegunaan Briket Batubara*, Skripsi, Jakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia