

PEMANFAATAN LIMBAH LUMPUR IPAL KAWASAN INDUSTRI DAN SERBUK GERGAJI KAYU MENJADI BRIKET

Sissar Eka Bimantara dan Euis Nurul Hidayah*

*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur,*

Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, 60294, Indonesia

**E-mail: euisnh.tl@upnjatim.ac.id*

ABSTRAK

Lumpur IPAL pada Kawasan Industri sampai saat ini belum dapat dimanfaatkan dengan baik, pemanfaatan lumpur IPAL menjadi briket merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan limbah lumpur IPAL. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui lumpur IPAL dengan campuran serbuk gergaji kayu dapat dijadikan bahan bakar alternatif berupa briket, mengetahui pengaruh variasi lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu terhadap mutu briket berupa kadar abu, nilai kalor, kadar air, dan mengetahui komposisi terbaik antara lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu untuk menghasilkan nilai kalor optimum pada briket. Metodologi penelitian meliputi pengeringan bahan, karbonisasi bahan, penghalusan dan penyaringan bahan 20 mesh (841 μm), 40 mesh (420 μm), dan 60 mesh (250 μm), pencetakan dan pengepresan briket, serta pengeringan briket. Selanjutnya dilakukan uji mutu briket, hasil analisis pada briket terbaik terdapat pada perbandingan 20 : 80 dengan menggunakan ayakan 60 mesh, memiliki nilai kalor 4366,8 kal/g, kadar air 1,26% dan kadar abu 1,32%. Nilai kalor pada briket masih belum memenuhi baku mutu dari SNI 4931 Tahun 2010, Minimnya nilai kalor yang dihasilkan bisa juga karena variabel perlakuan, dengan perbandingan yang dilakukan terhadap lumpur dan serbuk gergaji serta menggunakan ukuran ayakan yang berbeda.

Kata Kunci : briket, lumpur IPAL, serbuk gergaji kayu.

ABSTRACT

IPAL sludge in the Ngoro Persada Industry has yet to be utilized properly, utilizing IPAL sludge into briquettes is one of the efforts to solve this problem. The aim of this research was to determine the IPAL sludge with a mixture of wood sawdust can be used as an alternative fuel in the form of briquettes, to determine the effect of variations in IPAL sludge and wood sawdust on the quality of briquettes in the form of heat value, ash content and moisture content as well as knowing the best composition between IPAL sludge and wood sawdust to produce briquettes with the best heating value. The research methodology included material drying, carbonization of materials, refining and filtering of 20 mesh (841 μm), 40 mesh (420 μm), and 60 mesh (250 μm), printing and pressing briquettes, and briquette drying. Furthermore, briquette quality testing was conducted, the results showed that the best briquettes were at a ratio of 20: 80 using 60 mesh sieve, having a heating value of 4366.8 cal / g, 1.26% moisture content and 1.32% ash content. The calorific value of briquettes still does not meet the quality standards of SNI 4931 of 2010, the lack of heat value produced can also

be due to treatment variables, with the comparison carried out on sludge and wood sawdust and using different sieve sizes.

Keywords: *briquettes, IPAL sludge, wood sawdust.*

1. PENDAHULUAN

Limbah padat bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan sisa dari usaha atau kegiatan yang mengandung B3 yang tidak diijinkan dibuang langsung ke tempat pembuangan akhir limbah domestik, dan harus diolah terlebih dahulu (Girsang, 2013). Pengolahan limbah sangat diperlukan dan diharuskan bagi setiap industri untuk mengurangi dampak negatif terhadap penurunan kualitas lingkungan (Kodoati, 2008).

Instalasi pengolahan air limbah (IPAL) akan menghasilkan limbah lumpur dari hasil pengolahan air limbah di kawasan industri. Limbah lumpur ini merupakan salah satu potensi pencemaran lingkungan yang wajib dikelola oleh pihak pengelola kawasan industri. Umumnya limbah lumpur tersebut hanya ditumpuk atau dimanfaatkan sebagai kompos. Namun ada juga limbah lumpur yang belum dikelola dengan baik, sehingga mengganggu estetika lingkungan dan menyebabkan pencemaran air dan tanah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Sudarsono (2010) bahan organik yang terkandung dalam lumpur dari sisa pengolahan limbah industri, seperti lumpur dari IPAL PT. SIER, dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran untuk bahan baku pembuatan *Briquette*. Umumnya, lumpur dari bak pengering adalah biomass yang mengandung bahan organik 66,71% sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket.

Briket batu bara merupakan briket yang umum ditemukan, namun saat ini biomass yang beraal dari sekam padi, arang, serbuk gergaji kayu dan limbah biomasa – biomassa lainnya telah dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket. Menurut Setiawan, dkk (2012), serbuk gergaji kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket arang karena memiliki nilai kalor yang relatif tinggi. Pemanfaatan limbah lumpur, khususnya limbah lumpur yang merupakan limbah B3, dan serbuk gergaji kayu, merupakan bahan bakar pengganti dalam bentuk produk briket dan sebagai energi alternatif terbarukan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sudarsono (2010) briket dari Lumpur IPAL PT SIER yang memiliki kualitas terbaik yaitu briket dengan campuran plastik LDPE 32%; umpur IPAL 48% dan 20% kulit kopi dengan nilai kalor sebesar 5416,28 kal/g. Hasil dari nilai kalor briket tersebut sudah dapat memenuhi baku mutu dari SNI 4931 tahun 2010. Karakteristik briket diukur dengan parameter kadar air <5%, kadar abu rendah, dan memiliki nilai kalori > 5000/kal/gram (Anonim, 2010).

Berdasarkan latar belakang yang menjelaskan pemnafaatan limbah lumpur hasil pengolahan air limbah di kawasan industri menjadi briket, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lumpur IPAL dengan campuran serbuk gergaji kayu dapat dijadikan bahan bakar alternatif berupa briket, mengetahui pengaruh variasi lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu terhadap

mutu briket berupa kadar abu, nilai kalor, kadar air, dan mengetahui komposisi terbaik antara lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu untuk menghasilkan nilai kalor optimum pada briket.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan bahan baku utama berupa lumpur dari IPAL kawasan industri di Jawa Timur, serbuk gergaji kayu, tetes tebu dengan konsentrasi 15% sebagai bahan perekat. Penelitian menggunakan berbagai peralatan, yaitu alat press briket, cetakan briket dari pipa besi/pvc, oven, penumbuk, ayakan mesh 20, 40 dan 60.

Persiapan penelitian yang dilakukan, yaitu: melakukan pengeringan terhadap lumpur IPAL pada sinar matahari selama 3 hari/menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 6 jam. Melakukan uji pendahuluan terhadap lumpur IPAL diantaranya berupa uji nilai kalor, kadar abu dan kadar air. Serbuk gergaji kayu ditumbuk hingga halus kemudian diayak dengan variasi ukuran butir (mesh) = 20, 40 dan 60. Lumpur IPAL ditumbuk hingga halus kemudian diayak dengan variasi ukuran butir (mesh) = 20, 40 dan 60.

Prosedur penelitian, meliputi: mencampur lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu dengan perekat (*molase*) dengan variasi perbandingan antara lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu (%) = (100 : 0) ; (80 : 20) ; (60 : 40) ; (50 : 50) ; (40 : 60) ; (20 : 80). Serbuk gergaji kayu, lumpur dan tetes tebu dicampur menjadi adonan sehingga mencapai berat total 150 gram. Kemudian adonan tersebut dicetak dengan diameter 6 cm, tinggi cetakan briket 8 cm. Dipress dengan alat press yang menggunakan dongkrak hidrolik, selanjutnya didiamkan beberapa saat. Mengoven dengan suhu 105°C selama 12 jam untuk menghilangkan kadar air pada briket. Melakukan uji analisa hasil briket.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Lumpur

Tabel 1 menunjukkan karakteristik lumpur, dimana lumpur tersebut tidak mengalami perlakuan atau intervensi apapun. Hasil uji menunjukkan bahwa lumpur yang digunakan sebagai sampel memiliki kadar air yang sangat tinggi. Pengeringan menjadi hal penting dalam penggunaan bahan baku lumpur ini. Tingginya kadar air dapat berpengaruh terhadap analisis nilai kalor.

Tabel 1. Karakteristik Lumpur (Tanpa Perlakuan)

Pengujian	Nilai
Kadar Air (%)	19,88
Kadar Abu (%)	5,65
Nilai Kalor (kal/g)	2154,8

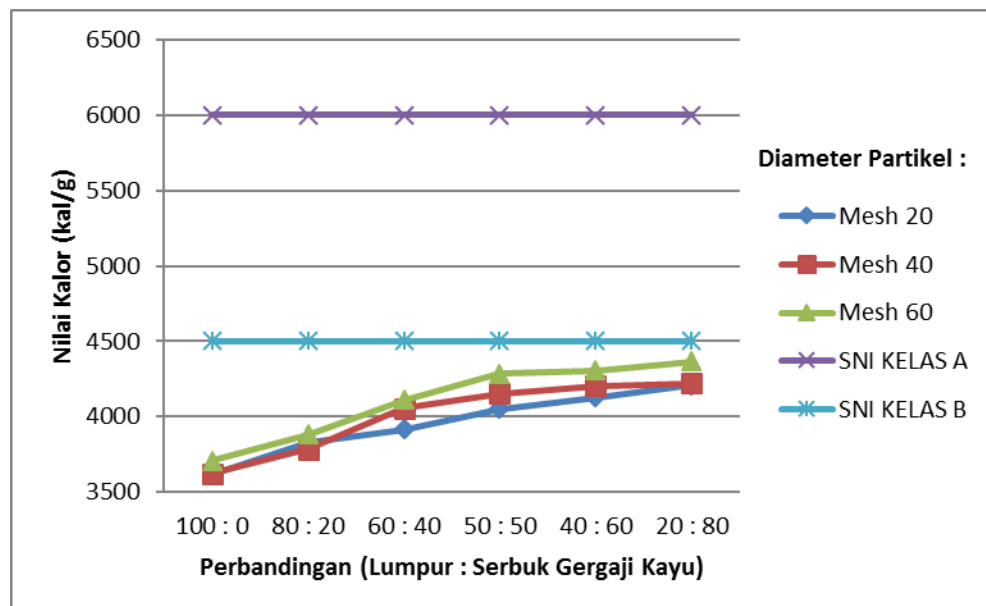
Oleh karena itu perlakuan awal terhadap sampel lumpur berupa pengeringan dengan suhu yang konstan (105°C) perlu dilakukan. Berdasarkan analisis pendahuluan, didapatkan nilai kalor lumpur sebesar 2154,8 kal/g. Lumpur yang telah mengalami proses pengeringan, karbonisasi dan pengayakan selanjutnya turut dilakukan pengujian mutu seperti *analysis proximate* dan nilai kalor hasil analisis tersebut ditunjukkan pada Tabel-2.

Tabel 2. Karakteristik Lumpur (Dengan Perlakuan)

Pengujian	Nilai
Kadar Air (%)	1,02
Kadar Abu (%)	8,81
Nilai Kalor (kal/g)	2681,5

3.2 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Nilai Kalor

Gambar 1 menunjukkan bahwa dari 18 perlakuan untuk campuran antara lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan penggunaan *molase* sebagai perekat, bahan baku yang memiliki nilai kalor paling tinggi pada briket terdapat pada campuran lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan perbandingan 20 : 80 dengan ukuran mesh 60 yaitu sebesar 4366,8 kal/g. Sedangkan untuk campuran bahan baku dengan nilai kalor terendah terdapat pada campuran lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan perbandingan 100 : 0 dengan ukuran mesh 20 yaitu hanya sebesar 3615,1 kal/g.

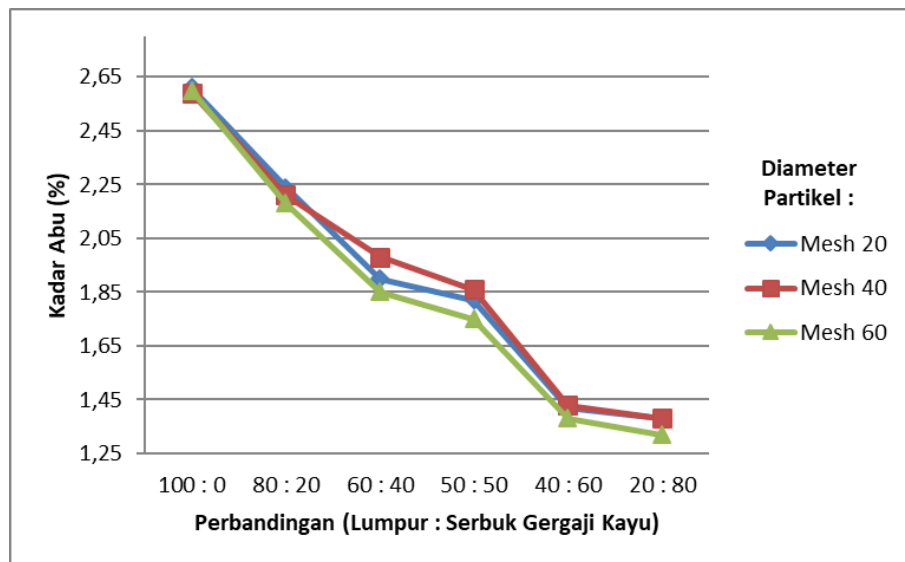


Gambar 1. Pengaruh perbandingan lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan diameter partikel terhadap nilai kalor.

Gambar-1 menunjukkan bahwa perbedaan ukuran ayakan dapat mempengaruhi kualitas nilai kalor, karena pada pembuatan briket dengan ukuran butir yang lebih besar akan menghasilkan briket dengan rongga yang lebih besar. Hal ini akan membuat oksigen dapat masuk kedalam rongga briket, sehingga reaksi oksidasi dapat terjadi lebih cepat bila dibandingkan dengan briket yang memiliki rongga lebih kecil (Musabbikhah, 2015). Kenaikan konsentrasi oksigen dalam gas akan menimbulkan suhu pembakaran yang lebih tinggi juga dapat menaikkan laju reaksi dan menyebabkan waktu pembakaran menjadi lebih singkat, sehingga pembakaran tidak dapat berjalan secara sempurna. Jumlah dari variasi konsentrasi campur bahan yang semakin turun dan juga ukuran butir briket yang semakin besar merupakan faktor yang dapat mempengaruhi penurunan nilai kalor dari setiap sampel (Suryaningsih, 2018).

3.3 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Kadar Abu

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari 18 perlakuan untuk campuran antara lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan penggunaan *molase* sebagai perekat, bahan baku yang memiliki kadar abu paling tinggi pada briket terdapat pada campuran lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan perbandingan 100 : 0 dengan ukuran mesh 20 yaitu sebesar 2,61%. Sedangkan untuk campuran bahan baku dengan kadar abu terendah terdapat pada campuran lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan perbandingan 100 : 0 dengan ukuran mesh 60 yaitu hanya sebesar 1,32%.

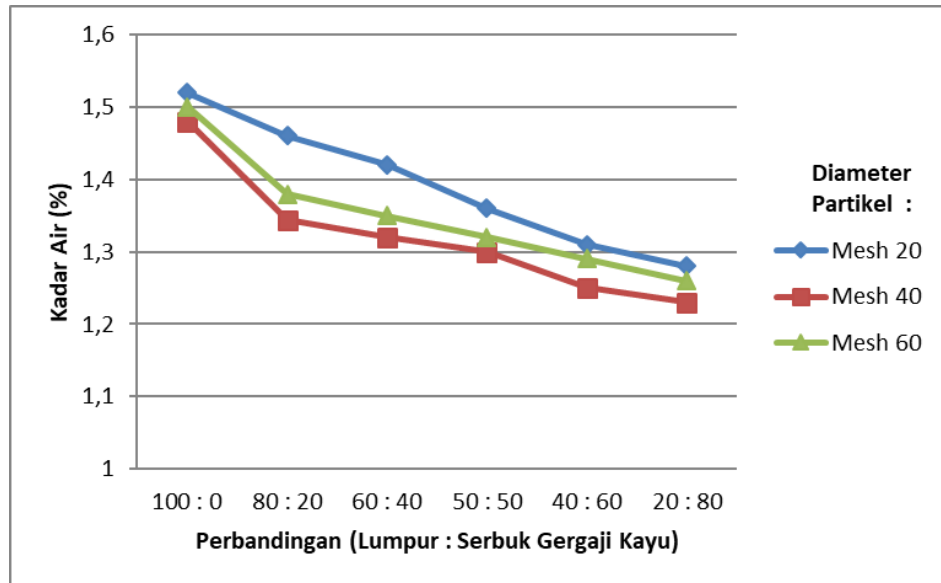


Gambar 2. Pengaruh perbandingan lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan diameter partikel terhadap kadar abu

Gambar 2 menunjukkan bahwa uji kadar abu pada produksi briket penelitian ini telah memenuhi standar kelas A, yaitu sebesar <15%. Hal ini karena adanya pencampuran bahan baku dari serbuk gergaji kayu yang memiliki kadar abu jauh lebih baik dan memenuhi standar yang ditetapkan. Hasil analisa menunjukkan bahwa tingginya kadar abu untuk keseluruhan sampel disebabkan oleh penggunaan lumpur. Selain itu, hal ini karena kadar abu pada lumpur lebih banyak daripada serbuk gergaji kayu. Hasil uji membuktikan bahwa dengan adanya campuran bahan baku dari lumpur dan serbuk gergaji kayu mampu menghasilkan sedikit dari kadar abu. Hal ini dapat terjadi karena serbuk gergaji memiliki kandungan selulosa. Semakin besar kandungan selulosa maka kadar karbon terikat semakin besar, sehingga sedikit kadar abu yang dihasilkan dan ini mengakibatkan semakin tinggi nilai kalornya (Sutmoko, 2013).

3.4 Pengaruh Komposisi Perlakuan Terhadap Kadar Air

Gambar 3 menyebutkan bahwa nilai kadar air terendah ditunjukkan oleh briket dengan perbandingan 20 : 80 dan 40 : 60 dengan ukuran mesh 40 yaitu sebesar 1,23% dan 1,25%. Untuk perbandingan 20 : 80 dengan ukuran mesh 60 yaitu sebesar 1,26%, sedangkan untuk nilai kadar air tertinggi ditunjukkan oleh briket dengan perbandingan 100 : 0 dengan ukuran mesh 20 yaitu sebesar 1,52% dan 100 : 0 dengan ukuran mesh 60 sebesar 1,5%. Hal ini membuktikan briket yang terbuat dari bahan baku lumpur paling banyak mengandung kadar air jika dibandingkan dengan bahan baku serbuk gergaji kayu. Menurut Triono (2006) pengaruh kandungan komponen kimia, misalnya hemiselulosa, lignin dan selulosa dan faktor banyaknya pori-pori akan menyebabkan tingginya kadar air.



Gambar 3. Pengaruh perbandingan lumpur dan serbuk gergaji kayu dengan diameter partikel terhadap kadar abu

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar air pada briket hasil penelitian telah memenuhi standar yang ditetapkan SNI 4931 tahun 2010. Untuk ukuran mesh 20 memiliki kadar air tertinggi daripada ukuran mesh 40 dan 60, hal ini bisa terjadi karena untuk ukuran mesh 20 masih banyak memiliki rongga – rongga kosong yang dimana air masih dapat terperangkap di dalam molekul – molekul partikel dari lumpur dan serbuk gergaji kayu (Safrizal, 2010). Pada hasil analisis dapat ditunjukkan untuk perbedaan ukuran mesh pada bahan baku briket mengalami penurunan pada kadar air. Berdasarkan Gambar 3 kadar air pada briket rata – rata sebesar 1,35%, masih memenuhi baku mutu standar SNI. Meskipun bahan baku yang digunakan bukan dari batu bara murni tetapi sudah dapat memenuhi kriteria standar yang ditetapkan. Hal ini juga menunjukkan bahwa kadar air pada lumpur yang telah dikeringkan sebesar 1,02%. Kadar air sangat mempengaruhi nilai kalor karena kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor suatu material (Anonim, 2006).

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan, bahwa:

1. Lumpur IPAL dengan campuran serbuk gergaji kayu dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif berupa briket dengan nilai kalor tertinggi sebesar 4366,8 kal/g, namun nilai kalor yang dihasilkan belum memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan SNI 4931 Tahun 2010 (yaitu 4500 – 6000) untuk kelas B.
2. Pengaruh variasi lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu terhadap karakteristik mutu briket berupa nilai kalor, kadar abu dan kadar air yaitu semakin besar pencampuran komposisi serbuk gergaji kayu dari pada komposisi lumpur IPAL, maka semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan, dan semakin rendah kadar abu serta kadar air pada briket.
3. Briket dengan komposisi terbaik adalah briket dengan perbandingan 20 : 80 dengan menggunakan variasi perlakuan 60 mesh, menghasilkan nilai kalor sebesar 4366,8 kal/g, kadar air sebesar 1,26% dan kadar abu sebesar 1,32%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2006). Permen ESDM No. 47. *Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Briket Batubara dan Bahan Bakar Padat Berbasis Batubara*.
- Anonim. Standar Nasional Indonesia Nomor 4931. (2010). *Briket Batubara Klasifikasi, Syarat Mutu dan Metode Pengujian*.
- Girsang, V. E. (2013). *Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat B3 Hasil Insinerasi di RSUD Dr. Soetomo Surabaya*. Jurnal Teknik POMITS, 02(02), 46 – 50.
- Kodoati, R. J. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta : ANDI.
- Musabbikhah. (2015). *Optimasi Proses Pembuatan Briket Biomassa Menggunakan Metode Taguchi Guna Memenuhi Kebutuhan Bahan Bakar Alternatif Yang Ramah Lingkungan*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada.
- Satmoko, M. E. A. (2013). *Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Kayu Sengon Pada Tekanan Kompaksi 6000 Psig*. Universitas Negeri Semarang.
- Safrizal, R. (2010). *Kadar Air Bahan*. Teknik Pasca Panen. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.
- Setiawan, A.O. Andrio, dan P. Coniwati. (2012). *Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kacang dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran*. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 18, No. 2, Hal 9 – 16.
- Sudarsono, Putri E. R. (2010). *Eco – Briquette dari Komposit Kulit Kopi, Lumpur IPAL PT. SIER dan Sampah Plastik LDPE*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan FTSP – ITS. Surabaya.
- Suryaningsih, Sri. (2018). *Pengaruh Ukuran Butir Briket Campuran Sekam Padi Dengan Serbuk Kayu Jati Terhadap Emisi Karbon Monoksida (CO) dan Laju Pembakaran*. Departemen Fisika, Fakultas MIPA, Fakultas Padjajaran. Bandung.
- Triono, A. (2006). *Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Aerika (Maesopsis Eminii Engl) dan Sengon (Praserianthes Falkataria L. Nielsen) dengan Penambahan Tepung Tapioka (Cococs Nucifera L)(Skripsi)*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.