

STUDI KARAKTERISTIK DAN KUALITAS BIOBRIKET CAMPURAN BOTTOM ASH BATUBARA DENGAN ARANG TEMPURUNG KELAPA

Agus Triantoro*, Adip Mustofa, Muhammad Hafidz Daniah
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Email : *agus@ulm.ac.id

ABSTRAK

Biobriket campuran *bottom ash* batubara dan arang tempurung kelapa dapat menjadi alternative bahan bakar yang dapat di gunakan dalam rumah tangga maupun industri. Biobriket ini juga mempunyai keunggulan dari segi ekonomi karena dapat diproduksi secara mudah dan sederhana, mempunyai nilai panas yang tinggi, dan ketersediaan *bottom ash* batubara cukup banyak khususnya di Kalimantan Selatan sehingga dapat bersaing dengan bahan bakar lain. *Bottom ash* berasal dari sisa pembakaran batubara pada PLTU sedangkan arang tempurung kelapa merupakan hasil dari olahan tempurung kelapa yang di proses menjadi arang dan keterdapatannya di Kalimantan Selatan banyak melimpah. Beberapa permasalahan yang kerap di jumpai briket *bottom ash* batubara adalah waktu penyalaan yang cukup lama, munculnya bau yang kurang sedap pada saat briket dibakar dan daya rekat yang tidak kuat sehingga mudah pecah. Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas biobriket terbaik dari campuran *bottom ash* batubara dan arang tempurung kelapa berdasarkan komposisi campuran, dan ukuran partikel.

Metode dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan uji eksperimen yang dilakukan di laboratorium. Parameter uji yang digunakan adalah karakteristik briket yang terdiri dari kandungan air, kandungan abu, kandungan volatile matter, nilai kalori dan waktu pembakaran dengan variasi komposisi bahan baku dan binder serta variasi ukuran partikel arang tempurung kelapa dan *bottom ash* batubara.

Kualitas biobriket terbaik adalah biobriket tipe F dengan komposisi *bottom ash* batubara 25 %, tempurung kelapa 55 % dan damar 15 % serta kapur 5 % dengan hasil analisa *Inherent Moisture* 5,77%, *Ash* 10,74%, *Volatile Matter* 42,77%, Kalori 6.624,56 Kkal/kg serta durasi pembakaran 247 detik

Kata kunci : *Bottom ash, Briket, arang*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri saat ini meningkatkan kebutuhan bahan bakar energi, hal ini dikarenakan saat ini banyak industri baik kecil maupun menengah semakin meningkat dan berkembang sesuai dengan program pemerintah yang mendorong perekonomian rakyat agar bisa lebih berkembang. Beberapa tahun ini industri banyak memakai bahan bakar yang berasal dari gas elpiji dan minyak tanah, sedangkan harga bahan bakar tersebut semakin mahal sehingga secara keekonomian akan membebani pelaku industri kecil dan masyarakat. Selain hal diatas permasalahan ketersediaan bahan bakar tersebut juga sangat terbatas. Berdasarkan masalah diatas maka perlu untuk mencari bahan energi alternative yang berasal porensi daerah. Kehidupan manusia tidak bisa terlepas dari sumber energi, tetapi permasalahan saat ini sumber energi yang di gunakan manusia kebanyakan berasal dari energi fosil. Padahal energi fosil ini cadangannya semakin menipis dan tidak dapat diperbarui. Oleh sebab itu, perlunya untuk mencari sumber energi lain yang bisa menggantikan minyak bumi dan gas dengan karakteristik yang sesuai baik dari pembakaran maupun mekanik.

Biobriket yang berasal dari campuran *bottom ash* batubara bisa menjadi sumber bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi dan gas yang mempunyai kelayakan teknis untuk dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam rumah tangga, industri kecil dan menengah. Biobriket secara enomis juga memberikan keuntungan karena mudah dalam produksinya, mempunyai kalori yang cukup tinggi, dan keberadaan *bottom ash* batubara yang cukup melimpah khususnya di Kalimantan Selatan sehingga masih dapat bersaing dengan bahan bakar yang sudah ada. *Bottom ash* adalah hasil pembakaran batubara di PLTU yang saat ini masih di anggap sebagai limbah dan belum di manfaatkan. Padahal *bottom ash* batubara masih dapat menghasilkan panas yang cukup tinggi. Biomassa

secara umum densitasnya cukup rendah, sehingga akan menyulitkan dalam penanganannya. Densifikasi biomasa umumnya mempunyai kualitas dan ukuran yang seragam [4].

Potensi tempurung kelapa sebagai sumber bahan campuran biobriket *bottom ash* batubara sedemikian melimpah di Kalsel yang saat ini belum di manfaatkan secara maksimal. Padahal tempurung kelapa ini nilai kalori yang di dihasilkan cukup tinggi jika dijadikan arang dan digunakan sebagai bahan campuran biobriket dengan *bottom ash* batubara. Masalah yang sering timbul dalam pemanfaatan biobriket yang berasal dari campuran *bottom ash* batubara adalah waktu penyalaan yang cukup lama, munculnya bau yang menyengat pada biobriket di bakar, briket yang mudah pecah akibat daya rekat yang kurang.

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas maka dibutuhkan adanya penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai pemanfaatan *bottom ash* batubara dan arang tempurung kelapa sebagai bahan campuran biobriket.

METODOLOGI

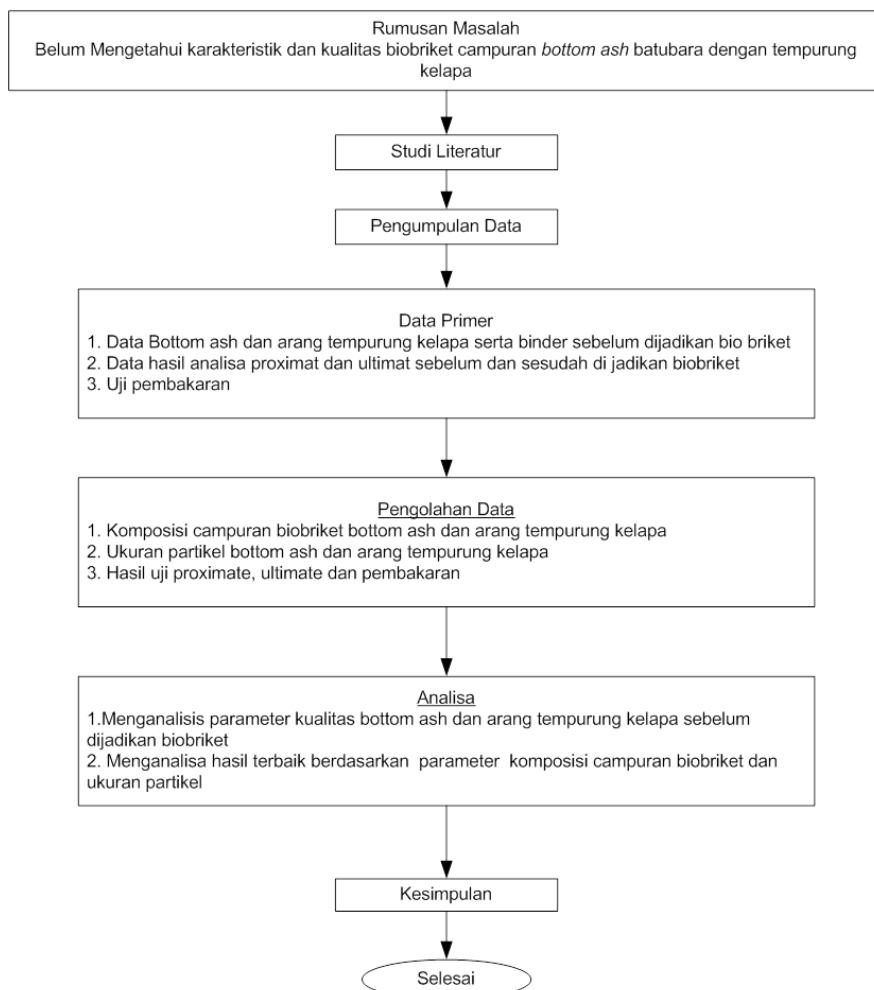
Tahapan kegiatan penelitian terdiri dari lima tahap yaitu; 1. tahap persiapan, 2. tahap pengumpulan data, 3. tahap pengolahan data, 4. Tahap analisa data dan 5. tahap penyusunan laporan. Tahap persiapan dilakukan dengan Studi literatur untuk mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang kegiatan penelitian, seperti: buku, jurnal dan publikasi ilmiah serta informasi penunjang lainnya yang berkaitan dengan pemanfaatan batubara khususnya pembuatan briket. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan percobaan dan pengamatan terhadap biobriket dengan berbagai macam variasi komposisi, ukuran butir material, parameter kualitas batubara sebelum dan sesudah di buat biobriket, karakteristik pembakaran, guna mendapatkan hasil biobriket yang terbaik. Kegiatan pada tahap ini dilakukan

di Laboratorium Teknologi Mineral dan Batubara, Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat dan Laboratorium Batubara di Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Selatan. Selanjutnya adalah tahap pengolahan dan analisa data pada tahap ini data diolah menggunakan batuan software komputer kemudian di analisa untuk mengetahui apakah data yang diinginkan sudah sesuai atau belum. Tahap akhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan dari seluruh data yang sudah didapatkan sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan.

Bottom ash yang digunakan untuk pembuatan biobriket berasal dari sisa pembakaran batubara di PLTU PT CBSA Pelaihari, Kalimantan Selatan.

Tabel-1. Hasil Analisa Parameter Kualitas Bottom Ash

Parameter Kualitas	Hasil Uji (Adb)
Inherent Moisture (%)	7,2
Ash (%)	5,8
Volatile Matter (%)	46,2
Fixed Carbon (%)	43,74
Kalori (Kcal/Kg)	5378,8



Gambar-1. Diagram Alir Penelitian

HASIL PEMBAHASAN

Biobriket yang di buat menggunakan bahan baku bottom ash di campur dengan arang tempurung kelapa dan getah damar. Bottom ash di gerus menjadi berukuran 40 mesh. Getah damar dipilih sebagai bahan binder karena selain mempunyai daya rekat juga dapat membantu dalam proses penyalaan biobriket. Hal ini dikarenakan sifat getah damar yang mudah terbakar.

Pada uji coba pembuatan biobriket ini dilakukan dengan beberapa kali percobaan dengan komposisi *bottom ash*, arang tempurung kelapa dan getah damar yang berbeda-beda. Komposisi dari percobaan tersebut dapat dilihat pada tabel-2.

Pengaruh Komposisi Campuran Biobriket Terhadap Parameter Kualitas Moisture dan Volatile Matter

Pada gambar-2 terlihat bahwa komposisi akan berpengaruh terhadap persentase kandungan moisture dan volatile matter dalam biobriket. Semakin banyak komposisi bottom ash yang dipakai maka kandungan moisture akan semakin meningkat, kandungan moisture tertinggi terdapat pada biobriket tipe C sebesar 7,78% dengan komposisi bottom ash sebesar 70%, arang tempurung kelapa sebesar 10 %, damar 15% dan kapur 5%. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM no 47 tahun 2006 tentang pedoman pembuatan dan pemanfaatan briket batubara dan bahan bakar padat berbasis batubara bahwa kadar air maksimal adalah 12%, berarti briket yang dibuat ini masih masuk standar briket berdasarkan peraturan menteri.

Kandungan moisture pada bottom ash masih cukup tinggi sehingga dengan semakin besar komposisi bottom ash yang digunakan maka kandungan moisture pada biobriket akan semakin besar.

Kandungan volatile matter paling tinggi juga terdapat pada biobriket tipe C yaitu sebesar 50,26%. Hal ini dikarenakan kandungan volatile matter pada bottom ash sudah cukup tinggi yaitu sebesar 46,2 % sehingga semakin besar komposisi bottom ash yang digunakan dalam campuran biobriket maka kandungan volatile matter yang dihasilkan juga semakin besar.

Tabel-2. Komposisi Campuran Bio Briket

Komposisi Sampel				
Sampel	Bottom Ash (%)	Arang Tempurung Kelapa (%)	Perekat (damar) (%)	Kapur (%)
A	65	15	15	5
B	30	45	20	5
C	70	10	15	5
D	45	35	15	5
E	55	25	15	5
F	25	55	15	5

Jenis bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biobriket akan sangat berpengaruh pada tinggi rendahnya kandungan *volatile matter* sehingga perbedaan jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan biobriket berpengaruh langsung terhadap kandungan zat volatile matter biobriket [6].

Sesuai dengan permen ESDM no 47 tahun 2006 menyatakan bahwa kadar *volatile matter* tidak ada persentase syarat tertentu yang ditetapkan, maka biobriket tersebut dianggap sudah memenuhi standar.

Pengaruh Komposisi Campuran Biobriket Terhadap Parameter Kualitas Ash dan Fixed Carbon

Kandungan abu dalam biobriket biasanya menjadi permasalahan sendiri setelah proses pembakaran karena semakin tinggi kandungan abu yang dihasilkan maka akan menimbulkan permasalahan pada lingkungan khususnya mengenai tempat pembuangannya. Kandungan abu pada tiap tipe biobriket yang dihasilkan mempunyai nilai perbedaan yang tipis, hal ini dikarenakan kandungan abu terbesar berasal dari *bottom ash* batubara. Hal ini dikarenakan *bottom ash* merupakan sisa pembakaran batubara pada PLTU jadi wajar apabila kandungan *ash* yang dihasilkan pada biobriket menjadi tinggi. Pada gambar-3 dapat dilihat Kandungan abu terbesar terdapat pada tipe biobriket A sebesar 14,35%. Peningkatan kandungan abu dalam biobriket di bandingkan kandungan abu dalam bottom ash di pengaruhi juga bahan campuran yang lain seperti arang tempurung kelapa, kapur dan damar.

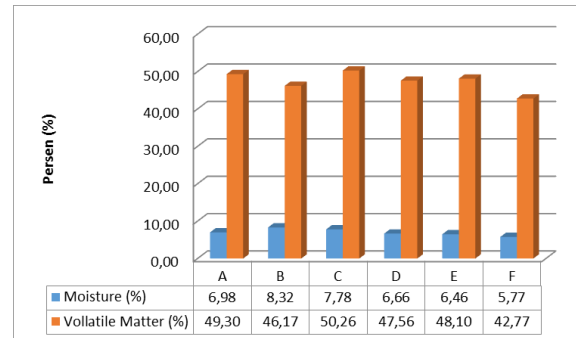
Kandungan fixed carbon dalam biobriket lebih kecil daripada dalam bottom ash, hal ini dikarenakan adanya arang tempurung kelapa dan getah damar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar-4.

Pengaruh Komposisi Campuran Biobriket Terhadap Parameter Kualitas Nilai Kalori

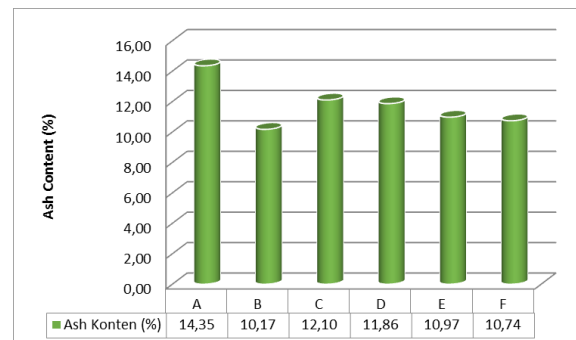
Nilai kalori dari biobriket mempengaruhi pada panas yang dihasilkan pada saat di bakar. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan bahwa nilai kalori terbesar terdapat pada tipe biobriket F yaitu sebesar 6.691,0 cal/g

dengan komposisi bottom ash 30 %, arang tempurung kelapa 45% dan getah damar sebesar 20%. Sedangkan nilai kalori terendah sebesar 5.850,7 cal/g terdapat pada biobriket tipe C dengan komposisi bottom ash 70%, arang tempurung kelapa 10 % dan damar 15 %. Hal ini dapat dilihat pada gambar-5.

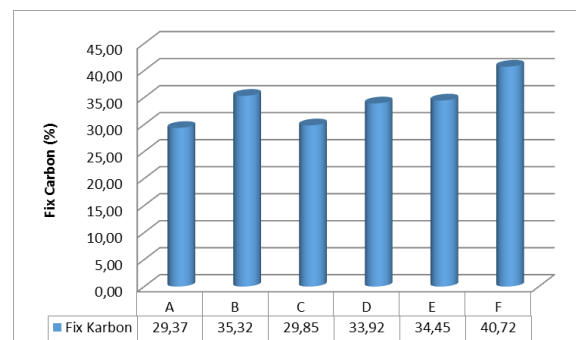
Adanya penambahan campuran arang tempurung kelapa ke dalam biobriket berdampak langsung terhadap peningkatan nilai kalori yang dihasilkan oleh biobriket. Semakin besar komposisi arang tempurung kelapa yang digunakan maka akan semakin besar nilai kalori yang dihasilkan dan begitu sebaliknya.



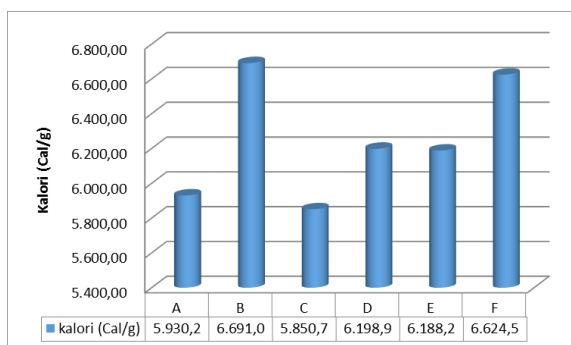
Gambar-2. Perbandingan Kandungan Volatile Matter dan Moisture pada Beberapa Tipe Biobriket



Gambar-3. Perbandingan Kandungan Ash Pada Beberapa Tipe Biobriket



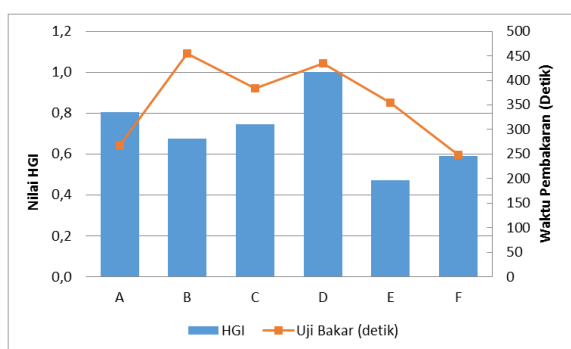
Gambar-4. Perbandingan Kandungan Fix Carbon Pada Beberapa Tipe Biobriket



Gambar-5. Perbandingan Nilai Kalori Pada Beberapa Tipe Biobriket

Pengaruh Komposisi Campuran Biobriket Terhadap Nilai HGI dan Durasi Pembakaran

Komposisi campuran dan nilai kalori yang dihasilkan oleh biobriket mempengaruhi lamanya durasi pembakaran. Semakin tinggi nilai kalori yang dihasilkan maka durasi pembakaran makin cepat hal ini dikarenakan nilai panas yang dihasilkan makin besar.



Gambar-6. Perbandingan Durasi Pembakaran Beberapa Tipe Biobriket

Pada gambar-6 terlihat bahwa durasi pembakaran paling cepat terjadi pada tipe biobriket F selama 247,57 detik dengan komposisi 25% bottom ash, 55% tempurung kelapa dan 15% getah damar.

Bahan binder yang digunakan adalah getah damar. Selain mempunyai daya rekat getah damar juga membantu dalam proses penyalan briket karena sifat getah damar yang mudah terbakar. Adanya penggunaan arang tempurung kelapa juga membantu meningkatkan daya bakar dari briket.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bottom ash batubara yang biasanya hanya di buang sebagai limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan kebutuhan enegi.
2. Semakin besar bahan imbuhan yang digunakan akan menyebabkan meningkatnya kandungan abu dalam biobriket bottom ash batubara.
3. Kualitas biobriket terbaik adalah biobriket tipe F dengan komposisi bottom ash batubara 25 %, tempurung kelapa 55 % dan damar 15 % serta kapur 5 % dengan hasil analisa kandungan Inherent Moisture 5,77%, Ash 10,74%, Volatile Matter 42,77%, Kalori 6.624,56 Kkal/kg serta durasi pembakaran 247 detik.

4. kualitas briket terburuk adalah bio briket tipe A dengan campuran bottom ash 65%, arang tempurung kelapa 15 %, damar 15% dan kapur 5 % dengan hasil analisa kandungan moisture 6,98%, Inherent Moisture 6,98%, Ash 14,35%, Volatile Matter 49,30%, Kalori 5.930,26 Kkal/kg serta durasi pembakaran 268,2 Detik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Laboratorium Teknologi Mineral Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik ULM dan Laboratorium Batubara Dinas Pertambangan, Energi dan Sumberdaya Mineral Propinsi Kalimantan Selatan yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulistyanto, A. 2006. *Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dan Sabut Kelapa*. Media Mesin. Vol.7, No.2, Juli 2006, Hal. 77-84
- [2] Vachlepi, A., dan Suwardin, D. 2013. *Penggunaan Biobriket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Pengeringan Karet Alam*. Warta Perkaretan. Vol 32 No. 2, Hal. 65-73.
- [3] Triantoro, A., Mustofa, A., Kartini, Hanafi, A. 2019. *Studi Analisa Kualitas Biobriket Campuran Bottom Ash Batubara dan Onggok Tepung Tapioka Menggunakan Karbonisasi*. Jurnal Flux. Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Vol.01, No.1.
- [4] Bhattacharya, S.C., Leon, M.A. and Rahman, M.M. 1996. *A Study on Improved Biomass Briquetting*. Energy Program, SERD-AIT. Pathumthai, Thailand.
- [5] Candranegara, Satria, A. dan Pratiwi, H. B. 2008. *Optimasi Kondisi Operasi Pirolisis Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Briket Bioarang*.
- [6] Hendra, D. 2007. *Pembuatan Briket Arang dari Campuran Kayu, Bambu, Sabut Kelapa, dan Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif*. Penelitian Hasil Hutan. Hal. 242 – 255.
- [7] Jamilatun S. 2011. *Kualitas Sifat – sifat Penyalaan dari Pembakaran Briket Tempurung Kelapa, Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati, Briket Sekam Padi dan Briket Batubara*. Di dalam Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2011.
- [8] Permen ESDM No.47 Tahun 2006 tentang Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Briket Batubara dan Bahan Bakar Padat Berbasis Batubara.
- [9] Siti Jamilatun. 2008. *Sifat-sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu*, Jurnal Rekayasa Proses, Vol. 2, No. 2. Hal. 37-40.

- [10] Suryanta A. 2004. *Pengaruh Kerapatan dan Suhu Pirolisa terhadap Kualitas Briket Arang Serbuk Kayu Sengon*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian (INTAN) Yogyakarta.
- [11] Rismiyanti, S., Sjaifudin, A. T. 2011. *Pembuatan Biobriket Dari Limbah Sabut Kelapa dan Bottom Ash*. Balai Besar Teknik Sipil.
- [12] Setiawan, D. K., Triantoro, A., and Annisa. 2018. *Analisis Kualitas Pembakaran Briket Batubara Dengan Metode Karbonisasi Berdasarkan Parameter Kualitas Briket, Ukuran Partikel Dan Komposisi*. Jurnal Geosapta Volume 4 No. 01.