

Pembuatan Briket dari Fiber Kelapa Sawit Berperekat Tepung Tapioka dengan Metode Pembakaran Biasa (Karbonisasi)

Istianto Budhi Rahardja¹; Cenda E. Hasibuan²; Yudi Dermawan³;
St. Nugroho Kristono⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email Penulis Korespondensi: 1stianto@cwe.ac.id

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang pembuatan briket dari fiber kelapa sawit berperekat tepung tapioka dengan metode pembakaran biasa (karbonisasi). Briket dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun dalam bentuk-bentuk energi alternatif lainnya, dan energi alternatif yang dihasilkan tersebut diharapkan memiliki kualitas dan terbuat dari bahan baku terbarukan dan memiliki nilai ekonomis yang murah. Briket merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari limbah organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari pelarut yang banyak terhadap sifat fisik dan kualitas briket yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi pada tanggal 11 Desember 2019 – 09 Agustus 2020. Tahapan penelitian meliputi: 1) pembersihan dan pengeringan (oven 12 jam suhu 105°C); 2) karbonisasi selama $\pm 1,5$ jam; 3) penepungan (saringan 60 mesh); 4) pengadonan 100 gr dengan 150 ml 200 ml dan 300 ml pelarut; 5) pencetakan (paralon) D: 6,5 cm dan t: 2,5cm; dan 6) pengujian kadar air, kadar abu, waktu bakar dan laju bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pelarut 300 ml, briket yang dihasilkan memiliki kerapatan yang lebih rendah dari pada sampel lainnya, dan berat briket yang dihasilkan pada sampel ini lebih ringan, juga memiliki pori-pori yang besar.

Kata Kunci:

Pembuatan briket, Fiber kelapa sawit, Karbonisasi.

Abstract

This research discusses briquettes making from palm fiber with tapioca starch adhesive by using the conventional burning method (carbonization). Briquettes can be used for household need as well as in other forms of alternative energy, and the alternative energy produced is expected to have quality and be made from renewable raw materials and have cheap economic value. Briquettes are solid fuel derived from organic waste. The purpose of this research was to determine the effect of multiple solvents on the physical properties and quality of the resulting briquettes. This research was conducted at the Chemical Laboratory of Palm Oil Polytechnic, Citra Widya Edukasi on 2020, 11th December – 2021, 9th August. The stages of the research ie: 1) cleaning and drying (12 hour oven at 105° C); 2) carbonization for ± 1.5 hours; 3) powder (sieve 60 mesh); 4) kneading 100 gr with 150 ml 200 ml and 300 ml solvent; 5) printing (paralon) D: 6.5 cm and h: 2.5 cm; and 6) testing of moisture content, ash content, burn time and burn rate. The result showed that in the 300 ml solvent, the resulting briquettes had a lower density than the other samples, and the weight of the briquettes produced in this sample was lighter, and also had large pores.

Keywords:

Briquette making, Palm fiber, Carbonization.

Pendahuluan

Keterbatasan dalam memperoleh suatu energi merupakan salah satu permasalahan yang terjadi di seluruh dunia tidak terkecuali di Negara Indonesia. Seiring dengan bertambahnya populasi penduduk di bumi setiap tahunnya, hal ini mempengaruhi tingkat konsumsi energi yang berlebihan dari pada biasanya terutama pada konsumsi energi rumah tangga. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan sumber energi tersebut membutuhkan waktu yang terbilang cukup lama, sementara kebutuhan masyarakat akan energi tidak bisa ditunda dalam jangka panjang. Maka dari itu tidak jarang kita temukan beberapa masalah lingkungan akibat ulah dari masyarakat untuk dapat memenuhi kebutuhan energi tersebut.

Oleh karena itu diperlukan sebuah alternatif untuk dapat mengatasi pemakaian bahan bakar tersebut. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan energi dari biomassa. Di masyarakat umum biomassa lebih dikenal dengan bahan kering dari material organik atau bahan yang tersisa dari suatu tanaman yang tidak mengandung kadar air. Biomassa sendiri sangat mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari baik dalam bidang pertanian, peternakan, perkebunan, dan dari limbah-limbah lainnya yang bersifat organik. Biomassa sendiri sangat mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari baik dalam bidang pertanian, peternakan, perkebunan, dan dari limbah-limbah lainnya yang bersifat organik (Murphy, 2018).

Biomassa adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan semua bahan organik yang ada dipermukaan bumi seperti halnya kayu rumput laut, limbah dari kotoran hewan dan lain-lain, biomassa bersifat ramah lingkungan, bersih, murah dan berguna sebagai bahan bakar (Wasekar dkk, 2013).

Salah satu pemanfaatan biomassa yang sederhana adalah pembuatan briket. Briket dapat dihasilkan dari berbagai limbah padat salah satunya fiber kelapa sawit (Rahardja, dkk, 2020). Briket dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun dalam bentuk-bentuk energi alternatif lainnya, dan energi alternatif yang dihasilkan tersebut diharapkan memiliki kualitas dan terbuat dari bahan baku terbarukan dan memiliki nilai ekonomis yang murah. Briket merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik atau limbah organik. Limbah organik tersebut yang diolah menjadi briket arang di bentuk dan dikemas dalam kemasan yang menarik yang dapat digunakan untuk keperluan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari sebagai pengganti penggunaan minyak bumi (minyak tanah) dan gas elpiji yang berlebihan.

Pada penelitian ini pembuatan briket menggunakan satu perekat yaitu tepung tapioka, dan menggunakan pelarut air pada perekat yaitu 200 ml dan 300 ml. Sesuai dengan rumusan masalah yang di angkat untuk mengetahui pengaruh dari perekat yang digunakan dan banyaknya pelarut yang digunakan pada perekat briket fiber kelapa sawit yang

Istianto B. Rahardja dkk

Pembuatan Briket dari
Fiber Kelapa Sawit
Berperekat Tepung
Tapioka dengan Metode
Pembakaran Biasa
(Karbonisasi)

mempengaruhi standar dari kualitas briket yang akan di hasilkan yang meliputi nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan waktu bakar dan laju bakar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari pelarut yang banyak terhadap sifat fisik dan kualitas briket yang dihasilkan.

Metodologi

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi pada tanggal 11 Desember 2019 – 09 Agustus 2020. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, *beaker glass*, *hot plate*, *oven*, *magnetic stirrer*, *aluminium foil*, batang pengaduk, paralon/pencetak, lesung, kaca arloji, penjepit besi, saringan 60 mesh dan desikator. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah fiber kelapa sawit, air panas dan tepung tapioka.

Tahapan penelitian meliputi: 1) pembersihan dan pengeringan (oven 12 jam suhu 105°C); 2) karbonisasi selama $\pm 1,5$ jam; 3) penepungan (saringan 60 mesh); 4) pengadonan 100 gr dengan 150 ml 200 ml dan 300 ml pelarut; 5) pencetakan (paralon) D: 6,5 cm dan t: 2,5cm; dan 6) pengujian kadar air, kadar abu, waktu bakar dan laju bakar.

Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil bahwa banyaknya pelarut yang digunakan pada pembuatan briket akan mempengaruhi pada kerapatan pada briket, kadar air, waktu bakar, kadar abu, dan laju bakar pada briket. Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan secara visual dapat dilihat pada Gambar 1.

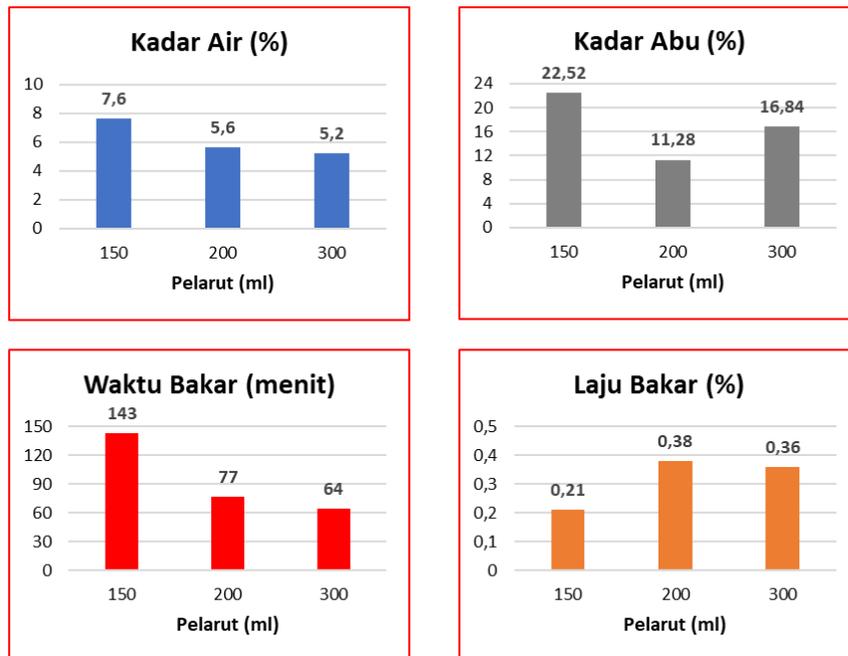
Tabel 1 Hasil Analisa Kadar Air, Waktu Bakar, Kadar Abu dan Laju Bakar (Perekat 50 gr dan Arang 100 gr)

Pelarut (ml)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Waktu Bakar (menit)	Laju Bakar (%)
150	7,6	22,52	143	0,21
200	5,6	11,28	77	0,38
300	5,2	16,84	64	0,36

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, terlihat bahwa penggunaan pelarut yang semakin banyak pada perekat briket tidak akan memperkecil kadar air pada briket yang dihasilkan, di mana kadar air pada pelarut 300 ml lebih kecil dari pada kadar air pada pelarut 200 dan 150 ml.

Nilai kalor yang rendah akan menyebabkan turunnya temperatur maksimum pembakaran dalam briket dan meningkatkan waktu pembakaran yang dapat menyebabkan terjadinya pembakaran tidak sempurna pada briket biomassa.

Menurut Chandra (2018) kadar air pada briket meningkat jika dibandingkan dengan bahan baku sebelum proses pembuatan briket, hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh dari tepung tapioka yang digunakan sebagai perekat. Tapioka memiliki sifat higroskopis terhadap air di udara sehingga briket yang dihasilkan mampu menyerap molekul air dengan baik.



Gambar 1 Hasil Analisa Kadar Air, Waktu Bakar, Kadar Abu dan Laju Bakar (Perekat 50 gr dan Arang 100 gr)

Briket yang memiliki kadar air yang tinggi akan mudah hancur, sukar untuk menyala, dan akan mudah ditumbuhi jamur. Pada saat penambahan perekat pada briket arang yang semakin tinggi akan menyebabkan briket memiliki nilai kerapatan yang semakin tinggi sehingga pori-pori briket akan semakin kecil dan pada saat briket dikeringkan air yang tertangkap di pori-pori briket akan sukar menguap (Ramadiah, 2016).

Semakin besar kerapatan (*density*) briket maka akan semakin lambat laju pembakaran yang terjadi. Namun semakin besar kerapatan briket menyebabkan semakin tinggi pula nilai kalornya (Levenspiel, 1972).

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, terlihat bahwa pada pelarut 150 ml menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi dari pada pada pelarut di 200 ml dan 300 ml, dan dari pengujian di atas menunjukkan bahwa semakin rendah pelarut yang digunakan maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan. Hal ini juga dipengaruhi oleh kerapatan pada briket yang dimana kerapatan tersebut dipengaruhi oleh banyaknya jumlah pelarut pada perekat briket. Tingginya kadar abu juga dipengaruhi oleh proses karbonisasi yang belum optimal.

Berdasarkan penelitian, menunjukkan semakin besar persentasi bahan perekat, maka semakin tinggi pula kadar air dan kadar abunya, sehingga nilai kalornya menurun (Lestari dkk, 2010).

Kadar abu yang semakin tinggi akan menyebabkan kualitas briket yang semakin rendah karena kadar abu yang terlalu tinggi dapat menurunkan nilai kalor akibat silika yang terkandung di dalam abu (Chandra, 2018).

Peningkatan kadar abu dapat dipengaruhi oleh waktu karbonisasi. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh junary yang

menyatakan bahwa semakin lama waktu karbonisasi maka kadar abu pada briket akan semakin bertambah karena karbon akan habis terbakar dan menyisakan abu yang merupakan hasil dari sisa pembakaran (Junary, 2015).

Menurut Karim dkk (2015) bahwa semakin tinggi kadar abu yang terdapat pada briket akan mempengaruhi pada laju pembakaran yang disebabkan mudahnya transfer panas kebagian dalam briket dan difusi oksigen pada permukaan briket arang selama proses pembakaran serta tingginya kadar abu dapat menghasilkan emisi debu yang akan menyebabkan polusi udara dan akan mempengaruhi volume pembakaran pada briket tersebut.

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, terlihat bahwa berat sampel yang diuji mempengaruhi waktu bakar pada briket yang dihasilkan. Pada sampel pelarut 150 ml menghasilkan waktu bakar yang lama dan begitu juga dengan pelarut 200 ml menghasilkan waktu bakar yang cukup lama dibandingkan dengan pelarut 300 ml. Hal ini juga di pengaruhi oleh kerapatan pada briket yang disebkan oleh banyaknya pelarut dan perekat yang digunakan pada saat proses pembuatan briket tersebut. Sehingga akan mempengaruhi pada waktu bakar briket.

Kadar air dalam briket sangat mempengaruhi kualitas dari briket yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air yang terdapat pada briket maka nilai kalor dan daya pembakaran pada briket akan semakin tinggi dan juga sebaliknya semakin tinggi kadar air yang terdapat pada briket maka nilai kalor dan daya pembakaran pada briket tersebut akan semakin rendah dan proses pembakaran akan semakin sulit.

Semakin rendah pelarut yang digunakan maka semakin tinggi kerapatan pada briket yang dihasilkan.

Briket yang memiliki kadar air yang tinggi akan mudah hancur, sukar untuk menyala, dan akan mudah ditumbuhi jamur. Pada saat penambahan perekat pada briket arang yang semakin tinggi akan menyebabkan briket memiliki nilai kerapatan yang semakin tinggi sehingga pori-pori briket akan semakin kecil dan pada saat briket dikeringkan air yang tertangkap di pori-pori briket akan sukar menguap (Ramadiah, 2016). Maka hal ini akan mempengaruhi lamanya waktu bakar pada briket.

Semakin besar kerapatan (*density*) briket maka akan semakin lambat laju pembakaran yang terjadi. Namum semakin besar karapatan briket menyebabkan semakin tinggi pula nilai kalornya (Levenspiel, 1972).

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, terlihat bahwa pada pelarut 300 ml lebih cepat proses laju pembakarannya dari pada sampel 150 ml dan 200 ml, pada sampel yang lebih rendah pelarutnya lebih lama proses laju bakarnya. hal ini di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kadar air, karbon, nilai kalor, dan juga kerapatan pada briket yang dibakar. Hal ini disebabkan oleh kerapatan briket tersebut.

Laju pembakaran briket menggambarkan berkurangnya bobot briket permenit selama proses pembakaran berlangsung. Pengurangan bobot

briket yang semakin cepat menyebabkan laju pembakaran yang semakin besar sehingga waktu menyala briket akan semakin singkat (Chandra, 2018).

Briket yang memiliki kadar air yang tinggi akan mudah hancur, sukar untuk menyala, dan akan mudah ditumbuhi jamur. Pada saat penambahan perekat pada briket arang yang semakin tinggi akan menyebabkan briket memiliki nilai kerapatan yang semakin tinggi sehingga pori-pori briket akan semakin kecil dan pada saat briket dikeringkan air yang tertangkap di pori-pori briket akan sukar menguap (ramadiah, 2016). Maka hal ini akan mempengaruhi lamanya waktu bakar pada briket.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa briket yang dihasilkan dengan bahan baku sebesar 100,15 gr dan 100,07 gr dan perekat sebanyak 50,10 gr dan 50,18 gr dengan pelarut 200 ml dan 300 ml, dapat menghasilkan nilai kalor. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pembakaran yang dilakukan, di mana briket yang dibakar dapat membara dan menyala sehingga menghasilkan nilai kalor. Pada penelitian ini tidak menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) maka dari itu untuk angka dari nilai kalor tidak dapat di tentukan dan pengujian nilai kalor dapat digunakan dengan alat *calorimeter bomb*.

Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah panas yang dihasilkan atau yang ditimbulkan oleh satu gram bahan bakar tersebut dengan dapat meningkatkan temperatur 1 gr air dari 3,5 – 4,5°C dengan satuan kalori.

Nilai kalor yang rendah akan menyebabkan turunnya temperatur maksimum pembakaran dalam briket dan meningkatkan waktu pembakaran yang dapat menyebabkan terjadinya pembakaran tidak sempurna pada briket biomassa.

Pada umumnya kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran. Penambahan perekat dapat menyebabkan nilai kalor semakin turun karena perekat mempunyai sifat *thermoplastik* serta sulit terbakar dan membawa banyak air sehingga panas yang dihasilkan menguapkan air dalam briket (Ghandi, 2009).

Kualitas nilai kalor pada briket akan meningkat seiring dengan bertambahnya bahan perekat dalam briket tersebut. Bahan perekat memiliki sifat yang dapat meningkatkan nilai kalor karena mengandung unsur C (Manik, 2010).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pembakaran pada briket adalah karbon terikat yang terkandung didalam briket tersebut, dimana semakin tinggi kadar karbon yang terikat maka pembakaran briket akan semakin baik. Hal ini disebabkan semakin banyaknya unsur karbon dalam suatu bahan briket maka akan semakin banyak pula karbon yang akan bereaksi dengan oksigen dan menghasilkan pembakaran yang semakin baik (Wijaya dkk, 2012).

Istianto B. Rahardja dkk

Pembuatan Briket dari
Fiber Kelapa Sawit
Berperekat Tepung
Tapioka dengan Metode
Pembakaran Biasa
(Karbonisasi)

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa: 1) pada pelarut 150 ml, briket yang dihasilkan lebih padat dan rapat tetapi briket yang dihasilkan lebih mudah retak dan hancur; 2) pada pelarut 200 ml, briket yang dihasilkan memiliki tekstur yang padat tetapi tidak terlalu padat seperti pada sampel dengan pelarut 150 ml, memiliki kerapatan yang lebih bagus dan tekstur yang lebih bagus karena tidak memiliki pori-pori yang besar; dan 3) pada pelarut 300 ml, briket yang dihasilkan memiliki kerapatan yang lebih rendah dari pada sampel lainnya, dan berat briket yang dihasilkan pada sampel ini lebih ringan, juga memiliki pori-pori yang besar.

Daftar Pustaka

- Almu, S.Y. (2014). Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*, 4(2), 117-122.
- Aziz, M.R. (2019). Pengaruh Jenis Perekat Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan* , 1-20.
- Chandra, F. (2018). Peningkatan Nilai Kalor Briket Limbah Padat Sawit Menggunakan Metode Oil Coating Mikropartikel . *Departemen Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor Bogor 2018* , 1-21.
- Erlinda, Y.W. (2016). Pengaruh Jenis Perekat Pada Briket Dari Kulit Buah Bintaro Terhadap Waktu Bakar . *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan": Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 17 Maret 2016* , 1-8.
- Fahlevi, M.R. (2016). Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Perekat Terhadap Karakteristik Fisik Dan Mekanik Briket Limbah Organik . *Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang 2016*, 1-56.
- Faujiah. (2016). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah (*Nyfa Fruticans* Wurm). *Fakultas Sains Dan Teknologi*.
- Idrus, H.S. (2017). Pengaruh Penggunaan Perekat Sagu Dan Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Dari Biomassa Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih di Maluku. *Majalah Biam*, 13(02), 21-32.
- Iriany, C.C. (2016). Pembuatan Biobriket Dari Pelelepah Dan Cangkang Kelapa Sawit: Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Baku Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Kualitas Briket. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(3), 31-37.
- Murphy, A. (2018). Analisis Briket Sekam Padi Dengan Variasi Perekat Tar, Kanji, Dan Oli Sebagai Bahan Bakar Alternatif . *Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta 2018* , 1-12.
- Nuwa, P. (2018). Tepung Tapioka Sebagai Perekat Dalam Pembuatan Arang Briket. *Pengabdianmu*, 3(1), 34-38.
- Pane, E.J. (2015). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dan Penambahan Kapur Dalam Pembuatan Briket Arang Berbah Baku Pelelepah Aren (*Arenga Pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 32-38.

- Papilo, T.B. (2016). Klaster Industri Sebagai Strategi Peningkatan Daya Saing Agroindustri Bioenergi Berbasis Kelapa Sawit. *Program Studi Teknik Industri – UIN Sultan Syarif Kasim Riau* , 87-96.
- Purwanto, D. (2016). Sifat Papan Partikel Dari Serat Tandan Kosong Sawit Dan Serbuk Kayu Dengan Perakat Urea Formaldehida. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 8(1), 1-8.
- Rahardja, I.B., Aji, D.F., Sukarman, Rahdiana, N., Khoirudin, Safril, & Ramadhan, A.I. (2020). Heat Analysis of Palm Oil Mesocarp Brick (Fiber *Elaeis Guineensis* Jacq) Using Adhesives from Tapioca, Sagu, Arpus. *Journal of Critical Reviews*, 7(13), 968-980.
- Syahrul, R.M. (2016). Pengaruh Variasi Kecepatan Udara Dan Massa Bahan Terhadap Waktu Pengeringan Jagung Pada Alat Fluidized Bed. *Dinamika Teknik Mesin*, 6(2), 119-125.
- Wirman, Y F. (2016). Karakterisasi Komposit Serat Sabut Kelapa Sawit Dengan Perakat Pvac Sebagai Absorber. *JOP*, 1(2), 10-15.
- Yuliah, S.S. (2017). Penentuan Kadar Air Hilang Dan Volatile Matter Pada Bio-Briket Dari Campuran Arang Sekam Padi Dan Batok Kelapa. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 1(1), 51-57.

Istianto B. Rahardja dkk
Pembuatan Briket dari
Fiber Kelapa Sawit
Berperakat Tepung
Tapioka dengan Metode
Pembakaran Biasa
(Karbonisasi)
