

## ANALISIS PROKSIMAT PADA BRIKET BATUBARA NON KARBONISASI TERHADAP JENIS DAN KOMPOSISI PEREKAT TAPIOKA DAN PEREKAT SAGU

*(Proximate Analysis of Non-Carbonized Coal Briquettes on Types and Composition  
of Tapioca Adhesives and Sago Adhesives)*

Vivi Widiawati<sup>1\*</sup>, Agus Winarno<sup>2\*</sup>, Tommy Trides<sup>3</sup>, Windhu Nugroho<sup>4</sup>, Henny Magdalena<sup>5</sup>

Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman

\*Correspondent: [viviwidiawati220300@gmail.com](mailto:viviwidiawati220300@gmail.com), [a.winarno@ft.unmul.ac.id](mailto:a.winarno@ft.unmul.ac.id)

**Abstract:** The demand of the fuel oil in the world increasing with the rate population and industrial growth. The alternative solid fuel which is the main ingredient of that is coal, contains the high calorific value so that it can be replaced petroleum product and be used is briquette. In this study conducted proximate test on non-carbonized coal briquettes between tapioca adhesive and Sago adhesive. In the study, the methods used approach issues of extracting research from established theories and data of observed objects. The analysis result of proximate test briquettes coal with tapioca adhesive on Balikpapan Formation, pulau balang Formation, kampung baru formation obtained the value of IM is 11,68% - 24,48 %, AC is 2,62 - 5,68 %, VM is 39,40 - 52,49 %, and FC is 12,95 - 46,32 %. whereas on coal briquettes with Sago adhesive on Balikpapan Formation, pulau balang Formation, kampung baru formation obtained the value IM is 13,11 - 30,57 % on, AC is 3,71 - 5,75 %, VM is 47,83 - 53,22 %, and FC is 10,47 - 41,34 %.

**Keywords:** Coal, Briquettes, Quality, Tapioca, Sago

**Abstrak:** Kebutuhan akan bahan bakar minyak dunia semakin lama, semakin meningkat seiring dengan lajunya pertambahan penduduk dan pertumbuhan industri. Bahan bakar padat alternatif yang bahan utamanya adalah batubara dan memiliki kandungan nilai kalor yang tinggi sehingga dapat menjadi pengganti minyak tanah dan gas yang dapat digunakan adalah briket. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai hasil proksimat pada briket batubara non karbonisasi antara perekat tapioka dan perekat sagu. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan yaitu dengan pendekatan masalah yang berupa pengambilan bahan penelitian, dari teori-teori yang sudah ada dan data-data objek yang diamati. Hasil analisis proksimat pada briket batubara dengan perekat tapioka pada Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, dan Formasi Kampung Baru dihasilkan nilai IM 11,68 - 24,48%, AC 2,62 - 5,68%, VM 39,40 - 52,49%, dan FC 12,95 - 46,32%. Sedangkan pada briket batubara dengan perekat sagu pada Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, dan Formasi Kampung Baru dihasilkan nilai IM 13,11 - 30,57%, AC 3,71 - 5,75%, VM 47,83 - 53,22%, dan FC 10,47 - 41,34%.

**Kata kunci:** Batubara, Briket, Kualitas, Tapioka, Sagu

### PENDAHULUAN

Bahan bakar khususnya bahan bakar padat seperti batubara saat ini semakin menipis dikarenakan banyaknya penggunaan batubara untuk berbagai jenis kebutuhan di Indonesia. Batubara merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Batubara memiliki peranan penting dalam banyak hal. Salah satu kontribusi batubara adalah untuk kebutuhan energi dunia. Peningkatan konsumsi batubara di dunia tidak terlepas dari pesatnya peningkatan permintaan terhadap batubara sebagai sumber energi (Mahendra dkk., 2022).

Batubara bahan bakar padat adalah solusi untuk bahan bakar yang bisa menggantikan minyak. Bahan bakar padat alternatif yang bahan utamanya adalah batubara dan memiliki kandungan nilai kalor yang tinggi sehingga dapat menjadi pengganti minyak tanah dan gas yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah briket (Sudiro & Sigit, 2014).

Briket adalah bahan bakar padat dengan bentuk dan ukuran tertentu, yang tersusun dari butiran halus dan bahan yang mengandung karbon tinggi dengan sedikit campuran perekat dan pengisi seperti tanah liat dan tapioka, serbuk gergaji atau sekam padi, yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu, agar bahan bakar tersebut lebih mudah ditangani dan menghasilkan nilai tambah dalam pemanfaatannya (Aladin dan Mahfud, 2011).

Menurut Mastura (2019) dalam Donal dkk., (2022) briket merupakan bahan alternatif yang menyerupai arang dan memiliki kerapatan yang lebih tinggi. Sebagai salah satu bentuk bahan bakar baru, briket merupakan bahan yang sederhana, baik dalam proses pembuatan ataupun dari segi bahan baku yang digunakan, sehingga bahan bakar briket memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Pembuatan briket telah banyak dilakukan dengan pembuatan bahan yang berbasis biomassa, seperti briket serbuk gergaji kayu.

Bahan yang digunakan sebagai sumber energi alternatif dalam pembuatan briket berasal dari bahan biomassa atau tumbuhan. Bahan baku yang akan digunakan harus memiliki kandungan kimia hemiselulosa atau selulosa yang tinggi serta lignin dan zat ekstraktif. Kandungan kimia tersebut yang menentukan kualitas dari briket yang dihasilkan (Djangu dkk., 2018). Pembuatan briket ini diharapkan bisa menjadi solusi bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar rumah tangga. Briket yang dihasilkan diharapkan berkualitas dan sesuai standar sehingga bisa menjadi energi pengganti (Fachruzzaki dkk., 2022).

Pembuatan briket batubara tentunya memerlukan bahan pendukung agar dihasilkan briket dengan kualitas baik. Perekat merupakan salah satu bahan pendukung yang dapat dibuat dari tepung tapioka, sagu, arpus, dan getah karet. Menurut Akintude dan Seriki (2013) dalam Tamrin (2016) jenis perekat yang digunakan dalam pembuatan briket dapat mempengaruhi nilai kerapatan, ketahanan tekan, nilai kalor bakar, kadar air dan kadar abu.

Tepung tapioka berasal dari umbi ketela pohon yang dibuat menjadi tepung. Pemanfaatan tepung tapioka sebagai bahan perekat karena zat pati yang terdapat dalam bentuk karbohidrat pada umbi ketela pohon yang berfungsi sebagai cadangan makanan. Tapioka apabila dibuat sebagai perekat mempunyai daya rekat yang tinggi dibandingkan dengan tepung-tepung jenis lain (Nuwa dkk., 2018). Pada umumnya, komposisi pati dari sagu berbeda dengan tepung lainnya. Kadar pati sagu yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan pati jagung dan singkong, namun lebih rendah dari pati beras. Berdasarkan standar mutu pati industri, minimal kadar pati adalah 75%, sehingga tepung sagu memenuhi standar mutu pati industri (Rahmawati dkk., 2019).

Kualitas perekat juga mempengaruhi mutu dari briket yang dihasilkan, jika kualitas perekat yang digunakan bermutu rendah, maka briket yang dihasilkan akan bermutu rendah juga. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai hasil proksimat pada briket batubara non karbonisasi antara perekat tapioka dan perekat sagu.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan masalah berupa pengambilan bahan penelitan dari teori yang sudah ada dan data objek yang diamati.

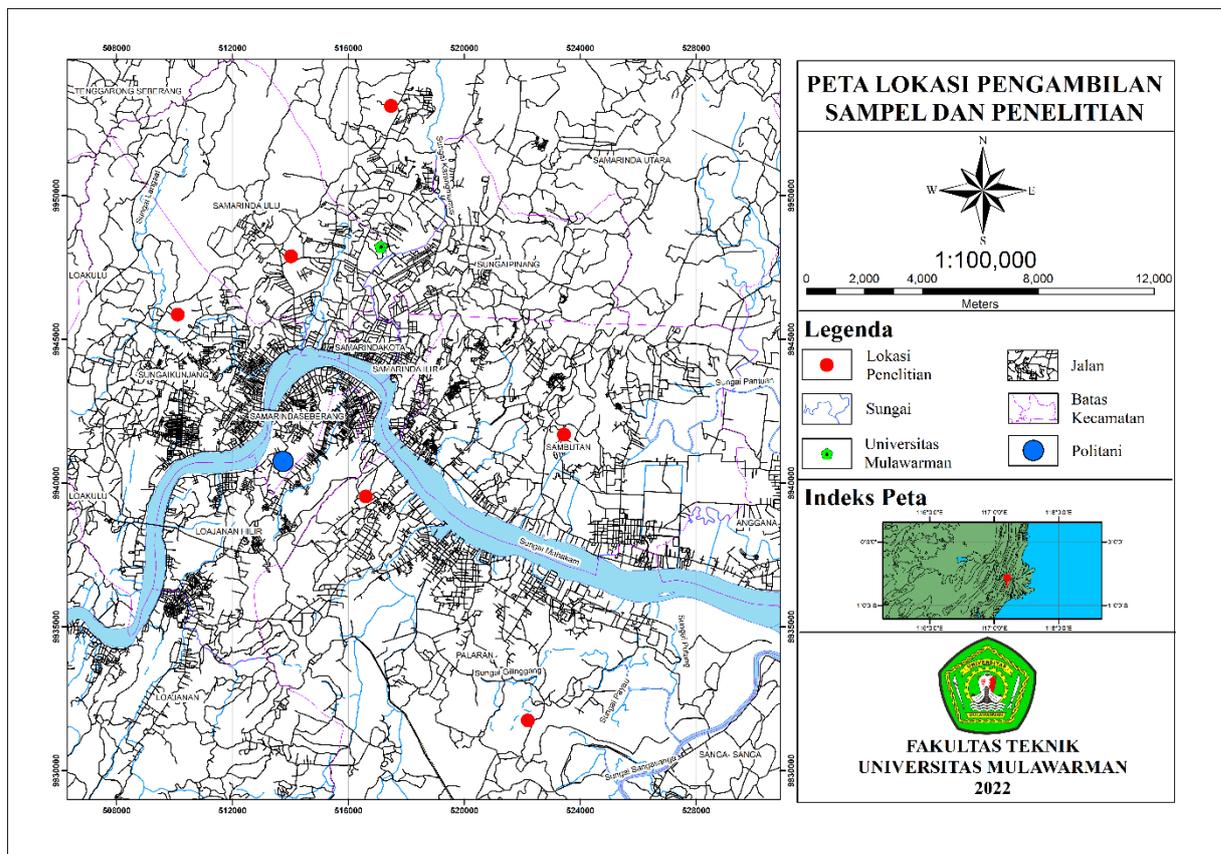
Lokasi pengambilan sampel batubara dilakukan ditiga Formasi yaitu Formasi Kampung Baru, Formasi Balikpapan dan Formasi Pulau Balang (Gambar 1). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Mineral dan Batubara Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Samarinda dan Laboratorium Hasil Hutan Non Kayu Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Sifat Kayu & Analisis Produk Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket batubara non karbonisasi yaitu batubara, tanah liat, dan perekat. Dalam pembuatan briket batubara non karbonisasi

digunakan perekat tapioka dan perekat sagu dengan masing-masing 3 perbandingan yaitu komposisi 4%, 6%, dan 8%.

Langkah pertama yang dilakukan dalam pembuatan briket yaitu batubara yang sudah ada dimasukkan ke dalam mesin crusher dengan ukuran 40 mesh. Selanjutnya serbuk batubara dicampur dengan perekat dan diaduk hingga merata kemudian dimasukkan kedalam alat pencetak briket. Briket yang telah diperoleh dikeringkan dengan cara memasukkan briket dalam oven selama 24 jam pada suhu 104 °C.

Briket batubara yang sudah jadi kemudian dilakukan analisis proksimat meliputi sifat fisik yaitu kadar air dan sifat kimia yaitu kadar abu, kadar zat terbang, serta kadar karbon terikat. Dalam melakukan pengujian digunakan ASTM D3173, D3174, D3175.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel dan Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis proksimat batubara dan briket batubara dengan perekat tapioka dan perekat sagu dapat dilihat dibawah ini.

### Analisis Proksimat Batubara

Pada Tabel 1 dapat dilihat data analisis proksimat batubara dari 3 formasi dan lokasi yang berbeda yaitu Formasi Balikpapan (BP), Formasi Pulau Balang (PB), dan Formasi Kampung Baru (KP) yang akan digunakan dalam pembuatan briket batubara (Tabel 1).

Hasil pengujian nilai kalori diperoleh hasil bahwa jenis batubara Formasi Balikpapan lokasi pertama termasuk jenis *bituminous C* dan lokasi kedua termasuk jenis

*bituminous* B, Formasi Pulau Balang termasuk jenis *bituminous* C, sedangkan jenis batubara Formasi Kampung Baru termasuk jenis *bituminous* C.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Batubara

Lokasi	IM (%)	AC (%)	VM (%)	FC (%)	CV (cal/g)
BP 1	16,6	1,7	43,0	38,6	5736,57
BP 2	10,6	1,6	38,3	47,5	6531,54
PB 1	15,3	1,7	42,4	40,6	5737,56
PB 2	18,5	1,8	45,0	34,7	5513,32
KP 1	27,0	3,7	49,8	20,0	4650,59
KP 2	22,0	2,3	47,2	28,0	5069,57

### Analisis Proksimat Briket Batubara Dengan Perekat Tapioka

Hasil analisis Proksimat briket batubara dengan perekat tapioka berbagai komposisi 2 %, 6%, dan 8% dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat Briket Batubara dengan Perekat Tapioka

Lokasi	Komposisi (%)	IM	AC	VM	FC
BP 1	4	17,87	3,83	45,17	33,13
	6	17,92	3,88	45,22	32,97
	8	17,97	3,93	45,28	32,82
BP 2	4	11,66	2,62	39,40	46,32
	6	11,69	2,65	39,43	46,23
	8	11,72	2,68	39,47	46,13
PB 1	4	16,50	3,81	44,54	35,15
	6	16,55	3,86	44,60	34,99
	8	16,60	3,91	44,65	34,84
PB 2	4	19,76	3,90	47,21	29,13
	6	19,81	3,95	47,26	28,99
	8	19,86	3,99	47,31	28,83
KP 1	4	28,37	5,56	52,34	13,73
	6	28,43	5,62	52,41	13,54
	8	28,48	5,68	52,49	13,35
KP 2	4	23,36	4,48	49,38	22,78
	6	23,41	4,52	49,43	22,64
	8	23,46	4,57	49,48	22,49

Nilai kadar air tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 28,48% dan nilai kadar air terendah terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 11,66%. Hal ini disebabkan karena semakin banyak jumlah perekat yang digunakan, maka kadar air akan semakin meningkat karena perekat memiliki daya rekat yang kuat mengakibatkan kandungan air yang berada didalam terikat dalam pori-pori.

Nilai kadar abu tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 5,68% dan nilai kadar abu terendah terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 2,62%. Semakin tinggi penambahan bahan perekat tapioka maka semakin besar pula kadar abu yang diperoleh, hal ini dikarenakan bahan perekat memiliki kadar abu yang cukup tinggi.

Nilai kadar zat terbang tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 52,49% dan nilai kadar zat terbang terendah terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 39,40%. Bahan baku briket yang tidak mengalami proses karbonisasi atau pengarangan sebelumnya, ketika diolah menjadi briket maka akan menghasilkan kadar zat terbang briket yang tinggi. Selain itu, kadar zat terbang meningkat seiring dengan besarnya penambahan presentase perekat yang digunakan.

Nilai kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 46,32% dan nilai kadar karbon terikat terendah terdapat pada briket dengan komposisi perekat tapioka 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 12,95%. Besarnya nilai karbon terikat bergantung dari jumlah kadar abu dan zat terbang. Semakin rendah nilai kadar abu dan kadar zat terbang, maka akan semakin besar nilai kadar karbon terikatnya. Begitu juga sebaliknya, jika semakin besar nilai kadar abu dan kadar zat terbang, maka nilai kadar karbon terikatnya akan semakin rendah.

#### **Analisis Proksimat Briket Batubara Dengan Perekat Sagu**

Hasil analisis Proksimat briket batubara dengan perekat sagu berbagai komposisi 2 %, 6%, dan 8% dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Analisis Proksimat Briket Batubara dengan Perekat Sagu

Lokasi	Komposisi (%)	IM	AC	VM	FC
BP 1	4	19,56	5,13	47,81	27,50
	6	19,61	5,18	47,87	27,34
	8	19,66	5,23	47,93	27,17
BP 2	4	13,11	3,71	47,83	41,34
	6	13,14	3,74	41,87	41,25
	8	13,18	3,78	41,91	41,13
PB 1	4	18,18	4,98	47,17	29,67
	6	18,23	5,03	47,22	29,52
	8	18,28	5,10	47,28	29,33
PB 2	4	21,50	5,26	49,91	23,33
	6	21,55	5,31	49,96	23,17
	8	21,61	5,36	50,02	23,02
KP 1	4	30,45	5,63	53,10	10,82
	6	30,51	5,69	53,16	10,64
	8	30,57	5,75	53,22	10,47
KP 2	4	25,16	5,43	52,16	17,25
	6	25,21	5,48	52,21	17,09
	8	25,26	5,53	52,27	16,94

Nilai kadar air tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat sagu 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 30,57% dan nilai kadar air terendah terdapat pada briket

dengan komposisi perekat sagu 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 13,11%. Hal ini disebabkan karena semakin banyak jumlah perekat yang digunakan, maka kadar air akan semakin meningkat karena perekat memiliki daya rekat yang kuat mengakibatkan kandungan air yang berada didalam terikat dalam pori-pori. Berdasarkan hasil penelitian Smith dan Idrus (2017) yang menunjukkan bahwa perekat yang lebih baik yaitu perekat tapioka karena memiliki kandungan air dan abu yang rendah dan karbon yang lebih tinggi dibandingkan dengan perekat sagu.

Nilai kadar abu tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat sagu 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 5,75% dan nilai kadar abu terendah terdapat pada briket dengan komposisi perekat sagu 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 3,71%. Semakin tinggi penambahan bahan perekat sagu maka semakin besar pula kadar abu yang diperoleh, hal ini dikarenakan bahan perekat memiliki kadar abu yang cukup tinggi.

Nilai kadar zat terbang tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat sagu 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 53,22% dan nilai kadar zat terbang terendah terdapat pada briket dengan komposisi perekat sagu 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 47,83%. Bahan baku briket yang tidak mengalami proses karbonisasi atau pengarangan sebelumnya, ketika diolah menjadi briket maka akan menghasilkan kadar zat terbang briket yang tinggi. Selain itu, kadar zat terbang meningkat seiring dengan besarnya penambahan presentase perekat yang digunakan.

Nilai kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada briket dengan komposisi perekat sagu 4% pada lokasi BP 2 yaitu sebesar 41,34% dan nilai kadar karbon terikat terendah terdapat pada briket dengan komposisi perekat sagu 8% pada lokasi KP 1 yaitu sebesar 10,47%. Besarnya nilai karbon terikat bergantung dari jumlah kadar abu dan zat terbang. Semakin rendah nilai kadar abu dan kadar zat terbang, maka akan semakin besar nilai kadar karbon terikatnya. Begitu juga sebaliknya, jika semakin besar nilai kadar abu dan kadar zat terbang, maka nilai kadar karbon terikatnya akan semakin rendah.

## **KESIMPULAN**

Hasil analisis proksimat pada briket batubara dengan perekat tapioka pada Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, dan Formasi Kampung Baru dihasilkan nilai IM 11,68% - 24,48% (adb), AC 2,62% - 5,68% (adb), VM 39,40% - 52,49% (adb), dan FC 12,95% - 46,32% (adb). Sedangkan pada briket batubara dengan perekat sagu pada Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, dan Formasi Kampung Baru dihasilkan nilai IM 13,11% - 30,57% (adb), AC 3,71% - 5,75% (adb), VM 47,83% - 53,22% (adb), dan FC 10,47% - 41,34% (adb).

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang selalu mendukung dan senantiasa mendoakan hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa juga penulis berterima kasih kepada dosen dan teman-teman TP 18 serta kepada semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aladin, A dan Mahfud. 2011. Sumber Daya Alam Batubara, Bandung: Lubuk Agung.
- ASTM D 3173, 2003, Standar Test Method for Moisture in the Analysis Sampel of Coal and Coke.
- ASTM D 3174, 2004, Standar Test Method for Ash in the Analysis Sampel of Coal and Coke from Coal.
- ASTM D 3175, 2002, Standar Test Method for Volatile matter in the Analysis Sampel of Coal and Coke.

- Djangu, F., Tooy, D., & Rawung, H. 2018. Analisis Pembuatan Briket Bioarang Limbah Tempurung Kenari (*Canarium Indicum*) Dengan Bahan Perekat Tepung Tapioka. *Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado*, Vol. 1 No. 4 (2018).
- Donal., Hasan, H., & Winarno, A. 2022. Studi Pencampuran Batubara Kualitas Rendah Dengan Arang Gergaji Kayu Sengon Pada Proses Pembuatan Briket. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*. e-ISSN: 2745-5955, p-ISSN: 2809-0543. Vol. 2 No. 8 Agustus 2022.
- Fachruzzaki., Halim., & Lestari. R. 2022. Pengaruh Campuran Sekam Padi Pada Briket Batubara. *Jurnal GEOSAPTA* Vol. 8 No. 1 Januari 2022.
- Firdani. F. N. E., & Sudarti. 2022. Mekanisme Pembuatan Briket Berbasis Limbah Pertanian Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*. e-ISSN: 2503-2992, p-ISSN 2502-485X Vol. 7 No 2, November 2022.
- Mahendra, T. S. K., Praswanto, D. H. 2022. Pengaruh Campuran Minyak Jelantah Pada Briket Sampah Organik Dan Serbuk Kayu Terhadap Laju Pembakaran. *SENIATI* 2022. ISSN: 2085-4218.
- Nuwa dan Prihanika. 2018. Tepung Tapioka Sebagai Perekat Dalam Pembuatan Arang Briket. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Palangka Raya*. ISSN: 2502-6828. Vol. 3 No 1, Maret 2018.
- Rahmawati. S., Wahyuni. S., & Khaeruni. A. 2019. Pengaruh Modifikasi Terhadap Karakteristik Kimia Tepung Sagu Termodifikasi : Studi Kepustakaan. *J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*. ISSN: 2527-6271, P. 2096-2103. Vol. 4 No. 2 Tahun 2019.
- Smith, H dan Syarifuddin, I. 2017. Pengaruh Penggunaan Perekat Sagu dan Tapioka terhadap Karakteristik Briket dari Biomassa Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih di Maluku. *Majalah BIAM*. 13(2).
- Sudiro dan Sigit Suroto. 2014. Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta*. ISSN: 2355-5009 Vol. 1 No. 2 Tahun 2014.
- Tamrin. 2016. Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dan Tanah Liat Terhadap Mutu Briket Batubara. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol. 5 No. 3: 137-144.
- Yanti, R. N., Ratnaningsih, A. T., & Ikhsani, H. 2022. Pembuatan Bio-Briket Dari Produk Pirolisis Biochar Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19 (1), 11–18.