

Analisis Nilai Tambah *Microcrystalline Cellulose* dari Ampas Sagu Provinsi Riau

Maghfirah Jayalaksana¹

Ririn Puji Lestari², Edo Haryanto¹, Lintar Sekar Pembayun¹

¹Magister Teknologi Industri Pertanian, Universitas Gadjah Mada

² Magister Ilmu Teknologi Pangan, Universitas Gadjah Mada

M.laksana@gmail.com

Received: 12/05/2025; Revised: 01/07/2025; Accepted: 03/11/2025; Published: 05/11/2025

ABSTRACT

Riau Province is the largest sago starch producer in Indonesia, contributing approximately 73% of the national production, yet it faces significant challenges regarding sago pith waste management which causes environmental pollution. This study aims to analyze the value-added potential of the agro-industrial processing of sago pith waste into pharmaceutical-grade Microcrystalline Cellulose (MCC) in the Kepulauan Meranti Regency, comparing its profitability against the sale of raw waste. The research employed the Hayami method to measure the value transformation from raw material to downstream products. The analysis results indicate that converting 6.667 kg of sago waste into 1 kg of MCC yields a substantial economic leap. The process generates a value-added of IDR 1,096,085 per kg of output with a value-added ratio reaching 53.11%. Specifically, the cost structure reveals that this industry is labor-intensive, with a labor income share of 41.03%, indicating a positive impact on local employment absorption. The company's profit is recorded at 31.93% of the product value. These findings confirm that the downstreaming of sago waste into MCC is not only financially feasible with high profitability but also strategically vital for the regional macro-economy. Developing this industry serves as a potential solution for import substitution of national pharmaceutical raw materials, increases farmer income through waste utilization, and creates a broad economic multiplier effect for community welfare in sago-producing regions.

Keywords : Hayami Method, Microcrystalline Cellulose, Public Economics, Sago Pith Waste, Value Added

ABSTRAK

Provinsi Riau merupakan produsen pati sagu terbesar di Indonesia, berkontribusi sekitar 73% dari total produksi nasional, namun menghadapi tantangan dalam pengelolaan limbah ampas sagu yang mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai tambah agroindustri pengolahan limbah ampas sagu menjadi *Microcrystalline Cellulose* (MCC) pharmaceutical grade di Kabupaten Kepulauan Meranti, serta membandingkan profitabilitasnya dengan penjualan ampas mentah. Metode penelitian menggunakan analisis nilai tambah Hayami untuk mengukur transformasi nilai dari bahan mentah menjadi produk hilir. Hasil analisis menunjukkan bahwa konversi 6,667 kg ampas sagu menjadi 1 kg MCC memberikan lonjakan nilai ekonomi yang signifikan. Diperoleh nilai tambah sebesar Rp1.096.085 per kg output dengan rasio nilai tambah mencapai 53,11%. Secara spesifik, struktur biaya menunjukkan bahwa industri ini bersifat padat karya, dengan distribusi pendapatan tenaga kerja mencapai 41,03%, yang mengindikasikan dampak positif terhadap penyerapan tenaga kerja lokal. Keuntungan perusahaan tercatat sebesar 31,93% dari nilai produk. Temuan ini menegaskan bahwa hilirisasi ampas sagu menjadi MCC tidak hanya layak secara finansial dengan profitabilitas tinggi, tetapi juga strategis secara ekonomi makro daerah. Pengembangan industri ini berpotensi menjadi solusi substitusi impor bahan baku farmasi nasional, meningkatkan pendapatan petani melalui pemanfaatan limbah, serta menciptakan efek pengganda ekonomi (*multiplier effect*) yang luas bagi kesejahteraan masyarakat di wilayah sentra sagu.

Kata Kunci: Ampas Sagu, Ekonomi Publik, Metode Hayami, *Microcrystalline Cellulose*, Nilai Tambah

PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon sago* Rottb) merupakan salah satu tanaman

industri yang menghasilkan bahan sisa industri yang belum dimanfaatkan dengan baik. Selama ini pohon sagu

hanya dimanfaatkan patinya oleh masyarakat sebagai bahan pangan. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia (Kementerian Pertanian RI, 2019) pada tahun 2023 memiliki lahan seluas 214.623 hektar yang mampu memproduksi pati sagu di Indonesia mencapai 393.284 ton dan diperkirakan akan terus meningkat. Salah satu provinsi terbesar yang menyumbang produksi pati sagu terbesar di Indonesia adalah Provinsi Riau dengan total luas areal perkebunan sagu sebesar 78.271 hektar yang mampu memproduksi 287.629 atau sekitar 73% dari total produksi pati Indonesia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024). Besarnya produksi pati ini sejalan dengan produksi bahan sisa industri pati sagu seperti ampas sagu. Ampas sagu ini membutuhkan penanganan yang serius dari hulu hingga ke hilir, untuk mengurangi pencemaran lingkungan oleh bahan sisa yang tidak termanfaatkan dengan baik (Syauqiah et al., 2022).

Penanganan bahan sisa industri pati sagu masih kurang dimanfaatkan dengan baik yang sering menyebabkan pencemaran lingkungan. Hal ini disebabkan masyarakat masih berfokus pada pemanfaatan pati sagu saja. Industri pati sagu menghasilkan beberapa jenis bahan sisa seperti limbah cair sagu, pelepah sagu, daun pohon sagu, kulit batang sagu dan Ampas pati sagu (Pramana et al., 2024). Selain menjadi pupuk organik, ampas sagu juga dapat diisolasi selulosanya untuk menghasilkan biomaterial berbasis selulosa. Komposisi kimia ampas sagu terdiri dari kadar air sebesar 10,57 %, kadar abu sebesar 11,50 %, hemiselulosa 11,22 %, selulosa 58,67 % dan lignin

sebesar 8,44 %. (Haryati et al., 2022). Komposisi kandungan selulosa dari limbah ampas sagu yang besar ini dapat dimanfaatkan untuk menjadi bioproduct selulosa yang memiliki peran penting dalam kehidupan (Dewi et al., 2017).

Selulosa mikrokristalin (MCC) merupakan produk nilai tambah tinggi yang banyak digunakan sebagai eksipien farmasi (pengikat tablet), pengental, dan bahan pengisi dalam makanan serta kosmetik (Choi et al., 2006). Produk biomaterial MCC dan NCC kebanyakan diproduksi menggunakan kayu karena memiliki kadar selulosa yang tinggi. Namun, biomaterial tersebut dapat dihasilkan disubstitusi dengan menggunakan biomassa non-kayu dari bahan sisa industri pertanian seperti ampas tebu (Chen et al., 2023; Katakowala & Mohan, 2020; Panicker et al., 2017), kulit dan bonggol jagung (Singh et al., 2020), daun bambu (Abdul Khalil et al., 2018; Pachua et al., 2014), batang jerami padi (Ren et al., 2018) dan biomassa sisa industri lainnya seperti ampas pati sagu.

Harga jual MCC relatif tinggi (sekitar Rp3.500.000 per kg) mengingat permintaan industri (Pratiwi et al., 2022). Berdasarkan pendekatan Hayami, nilai tambah suatu produk diukur dari selisih harga jual dan total biaya input (Latifah et al., 2016). Pemanfaatan produk turunan dari bahan sisa seperti ampas sagu sering sekali kurang memperhatikan nilai tambah dari produk tersebut. Hal ini disebabkan tidak adanya analisis nilai tambah produk sehingga menyebabkan hilangnya peluang untuk pengembangan produk, penetrasi pasar, dan kelayakan ekonomi (Hamidi & Elida, 2018). Pengembangan teknologi praktis di

masyarakat sering sekali gagal karena tidak memperhitungkan nilai tambah, sehingga dampak ekonomi yang ditimbulkan tidak dapat terukur dengan baik. Pengolahan ampas sagu menjadi MCC di masyarakat Kabupaten Kepulauan Meranti perlu dilakukan analisis nilai tambah yang baik untuk dapat membuat keputusan apakah metode yang diterapkan berdampak dan sesuai bagi masyarakat. Berdasarkan hal itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbandingan nilai tambah MCC dari ampas sagu dan membandingkannya dengan hanya menjual ampas sagu saja.

METODE

Analisis nilai tambah menggunakan pendekatan metode Hayami untuk mengukur kontribusi pengolahan terhadap peningkatan nilai komoditas. Metode ini dikembangkan oleh Hayami et al. (1987) digunakan dalam studi agroindustri untuk menilai efisiensi ekonomi suatu proses produksi melalui konversi input bahan baku menjadi output produk jadi (Hayami et al., 1987). Nilai tambah secara sederhana dapat dihitung berdasarkan selisih antara nilai output (harga jual produk akhir dikalikan dengan jumlah output) dan nilai input (biaya bahan baku), kemudian dikurangi dengan biaya-biaya lain seperti tenaga kerja langsung, bahan penolong, dan penyusutan alat. Rumus dasar yang digunakan dalam analisis ini adalah:

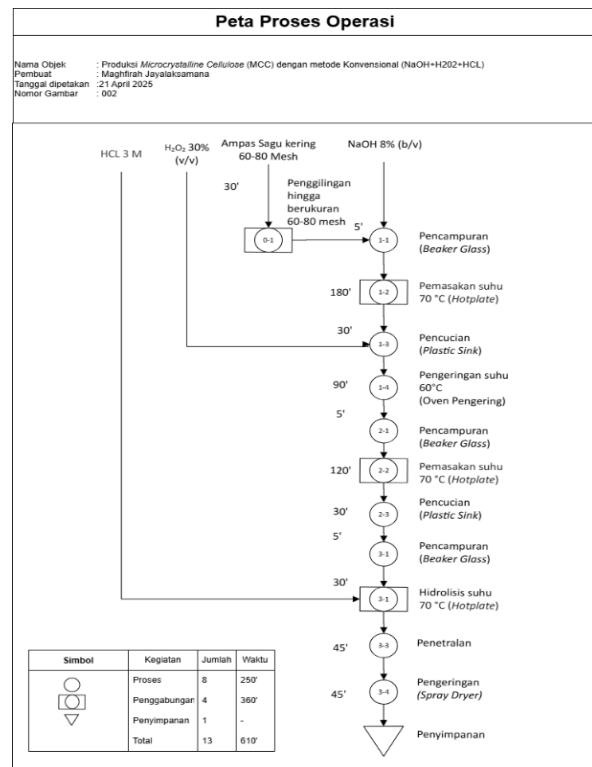
$$\text{Nilai Tambah} = \text{Output} - \text{Input} \quad (1)$$

Kemudian dilakukan perhitungan terhadap faktor produksi baik bahan baku, tenaga dan pemilik usaha

(Hayami et al., 1987). Penelitian ini, bahan baku yang digunakan adalah limbah ampas sagu, sedangkan produk akhir adalah MCC yang dihasilkan melalui metode konvensional (Choi et al., 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan metode hayami diharapkan dapat memberikan gambaran yang objektif mengenai efisiensi ekonomi proses konversi limbah ampas sagu menjadi MCC, serta membantu dalam mengevaluasi potensi pengembangan skala usaha berbasis bahan baku lokal. Penentuan nilai tambah MCC dari ampas sagu pada penelitian ini menggunakan metode konvensional pemanfaatan limbah biomassa menjadi MCC yang mengacu kepada Nawangsari (2019) dengan asumsi proses yang sama. Peta proses operasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Peta proses produksi microcrystalline cellulose

Menurut rumus Hayami, Nilai Tambah diperoleh dengan mengurangi harga jual suatu produk dan menguranginya dengan biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu bahan dengan satuan produksi tertentu (Hayami et al., 1987). Rendemen MCC dari ampas sagu berkisar 15% (artinya 1 kg MCC

memerlukan 6,667 kg ampas sagu kering), harga ampas sagu Rp10.000/kg, harga MCC Rp3.500.000/kg, serta konsumsi bahan kimia dan tenaga kerja sesuai spesifikasi, perhitungan biaya per kg MCC adalah sebagai berikut:

Tabel 1.

Perhitungan Analisis Nilai Tambah (Hayami et al., 1987)

	Variabel	Nilai
I	Keluaran (output) masukan (Input) dan harga	
1	Output (kg/produksi)	1 kg
2	Input bahan baku (kg/produksi)	6,667 kg
3	Input tenaga kerja (HOK/Produksi)	4,3586 HOK
4	Faktor konversi (Kg out ptu/1Kg Bahan baku)	0,15 kg/kg
5	Koefisien tenaga kerja9HOK/Kg Bahan baku)	0,6536 HOK/kg
6	Harga output (Rp/kg)	3.500.000
7	Upah tenaga kerja (Rp/produksi)	762.750
II	Pendapatan dan keuntungan	
8	Harga input bahan baku (Rp/Kg)	66.667
9	Sumbangan input lain (Rp/Kg)	1.574.498
	Terdiri dari:	
	- NaOH	424.498
	- H ₂ O ₂ 50%	700.000
	- HCl 32%	450.000
10	Nilai output (Rp/Kg)	3.500.000
11	Nilai tambah (Rp/Kg)	1.858.835
	Rasio nilai tambah (%)	53,11%
12	Pendapatan tenaga kerja (Rp/Kg)	762.750
	Pangsa tenaga kerja (%)	41,03%
13	Keuntungan (Rp/Kg)	1.096.085
III	Balas jasa untuk faktor produksi	
14	Marjin (Rp/Kg)	3.433.333
	Pendapatan tenaga kerja (%)	22,21%
	Sumbangan input lain (%)	45,86%
	Keuntungan pengusaha (%)	31,93%

Perhitungan Tabel 1 menunjukkan bahwa total biaya produksi 1 kg MCC lebih rendah dari harga jualnya, dengan margin yang cukup besar. Untuk perbandingan, jika masyarakat hanya menjual ampas sagu kering langsung ke pasar (tanpa pengolahan), mereka memperoleh Rp 10.000 per kg. Mengolah 6,667 kg ampas menjadi 1 kg MCC memberi pendapatan kotor Rp 3.500.000, namun setelah dikurangi biaya menghasilkan keuntungan bersih sekitar Rp 1.096.085,00 per 6,667 kg bahan baku ($\pm$ Rp 165.000 per kg ampas), dibandingkan hanya menjual 10.000 per kg ampas sagu.

Nilai tambah MCC sebesar Rp1.096.085 per kg (rasio 53,11%) menunjukkan besarnya keuntungan yang diperoleh setelah menutup biaya bahan baku dan input lain. Dengan faktor konversi 6,667 kg ampas menjadi 1 kg MCC, efisiensi transformasi relatif rendah (15% berat), yang menunjukkan perlunya optimalisasi proses agar biaya per kg turun. Analisis profitabilitas memperlihatkan margin yang tinggi (profit 53,11% dari harga jual), menandakan usaha pengolahan MCC berpotensi menguntungkan dalam jangka menengah. Menurut Sriwana et al. (2022) Nilai tambah di atas 70% dianggap sangat layak, 50% hingga 70% layak, dan 30% hingga 50% kurang layak, dengan nilai tambah di bawah 30% menunjukkan ketidaklayakan. Namun, standar ini bervariasi antar industri, namun memberikan gambaran umum tentang efisiensi produksi.

Nilai tambah besar (Rp1.096.085/kg) menyediakan keuntungan yang melimpah. Dari total pendapatan Rp3.500.000, sebesar Rp66.670 dialokasikan untuk bahan baku petani sagu dan sekitar

Rp842.000 untuk upah pekerja; sisanya menjadi laba perusahaan (sekitar Rp187.000/kg setelah upah). Aliran pendapatan ini meningkatkan kesejahteraan petani (penjualan ampas), buruh, dan pengusaha lokal. Sebagai perbandingan, rasio upah langsung terhadap nilai tambah bisa mencapai puluhan persen, jauh melebihi kontribusi tenaga kerja dalam beberapa usaha agribisnis lain (Pangestu et al., 2001).

Pemanfaatan ampas sagu sebagai bahan bernilai tinggi mendukung visi pembangunan Riau untuk memperkuat industri hilir berbasis sumber daya alam (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Riau, 2018). Dengan menambah nilai produksi sagu, industri MCC mendorong diversifikasi ekonomi Meranti yang selama ini dominan pada pangan pokok (tepung sagu) menjadi produk ekspor berteknologi. Hal ini sejalan dengan strategi peningkatan nilai tambah komoditas lokal guna meningkatkan pertumbuhan ekonomi daerah.

Indonesia merupakan importir besar selulosa mikrokristalin. Pengembangan MCC dari ampas sagu lokal mengurangi ketergantungan impor bahan farmasi dan kimia, memperkuat kemandirian industri dalam negeri. Substitusi ini tidak hanya menghemat devisa, tetapi juga mendorong penguatan rantai pasok lokal berbasis kekayaan alam Meranti.

Kombinasi nilai tambah tinggi dan penyerapan tenaga kerja menunjukkan bahwa proses pengolahan MCC cukup efisien secara ekonomi dan bermanfaat sosial (Desclee et al., 2021). Meskipun konversi bahan baku dapat ditingkatkan, margin keuntungan yang besar menjadi insentif investasi. Penerapan teknologi lebih lanjut dan

pelatihan tenaga kerja juga akan meningkatkan efisiensi produksi. Secara keseluruhan, hilirisasi limbah sagu menjadi MCC memperkaya kegiatan ekonomi lokal, meningkatkan pendapatan, dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan di Kabupaten Kepulauan Meranti.

KESIMPULAN

Analisis nilai tambah menggunakan Metode Hayami menunjukkan bahwa produksi 1 kg MCC dari ampas sagu di Meranti menghasilkan nilai tambah Rp1.096.085 (rasio 53,11%). Hasil ini menandakan profitabilitas tinggi dan efisiensi yang cukup baik, meskipun faktor konversi bahan baku masih perlu pengoptimalan. Secara ekonomi, industri MCC menyerap tenaga kerja lokal (≈ 30 jam kerja per kg), memberikan pendapatan upah dan laba usaha yang signifikan, serta mendukung peningkatan pendapatan petani sagu. Produk MCC berbasis ampas sagu juga memiliki potensi besar sebagai substitusi impor selulosa, memperkuat ketahanan industri dalam negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Khalil, H. P. S., Lai, T. K., Tye, Y. Y., Paridah, M. T., Fazita, M. R. N., Azniwati, A. A., Dungani, R., & Rizal, S. (2018). Preparation and Characterization of Microcrystalline Cellulose from Sacred Bali Bamboo as Reinforcing Filler in Seaweed-based Composite Film. *Fibers and Polymers*, 19(2), 423–434. <https://doi.org/10.1007/s12221-018-7672-7>
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Riau. (2018). *FGD Aspek Perencanaan Ekonomi Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Riau dan Upaya Pencapaiannya*.
- Chen, X., Freitas dos Santos, A. C., Ramirez Gutierrez, D. M., Zhang, S., Aston, J. E., Thompson, D. N., Ladisch, M. R., & Mosier, N. S. (2023). Understanding the Influence of Water-Soluble Compounds from Unpretreated Corn Stover Pellets on Enzymatic Hydrolysis of Cellulose. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 11(50), 17616–17624. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.3c04222>
- Choi, Y. S., Choi, K. H., Kim, B.-S., Kim, D. H., Chun, T. J., & Yang, S.-O. (2006). 3364. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 32(5), P252.
- Desclee, D., Sohinto, D., & Padonou, F. (2021). Sustainability assessment and agricultural supply chains evidence-based multidimensional analyses as tools for strategic decision-making-the case of the pineapple supply chain in benin. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1–26. <https://doi.org/10.3390/su13042060>
- Dewi, A. M. P., Kusumaningrum, M. Y., Pranoto, Y., & Darmadji, P. (2017). Ekstraksi dan karakterisasi selulosa dari limbah ampas sagu. *Prosiding SNST Ke-8 Tahun 2017, October*, 2–6.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2024). Statistik Perkebunan 2023-2025 (Jilid 1). In *Kementerian Pertanian*.
- Hamidi, W., & Elida, S. (2018). Analysis of value added and development strategy of public sago agroindustry business in Kepulauan Meranti regency. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(2), 94–99.
- Haryati, E., Sutarman, T., & Bunga, M. (2022). Analisis sifat fisika dan kandungan lignoselulosa limbah ampas sagu (Metroxylon Spp) asal Kabupaten Jayapura, Papua. *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 5(1), 41–47. <https://doi.org/10.31605/phy.v5i1.2167>
- Hayami, Y., Kawagoe, T., Morooka, Y., & Siregar, M. (1987). Agricultural marketing and processing in upland Java: A perspective from a Sunda village. CGPRT Centre. In *CGPRT Centre*. <https://repository.unescap.org/server/api/core/bitstreams/55ac3c70-73c2-426a-bfd8-0f9b2b8f0c09/content>
- Katakojwala, R., & Mohan, S. V. (2020). Microcrystalline cellulose production from sugarcane bagasse: Sustainable process development and life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119342. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119342>

- Kementerian Pertanian RI. (2019). *Luas Areal Sagu Menurut Provinsi di Indonesia, 2016 - 2020 Sago* (Vol. 2020).
- Latifah, I., Rusman, Y., & Hardiyanto, T. (2016). Analisis Nilai Tambah dan Rentabilitas Agroindustri Tahu Bulat (Studi Kasus Pada Perusahaan Tahu Bulat Asian di Desa Muktisari Kecamatan Cipaku Kabupaten Ciamis). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/jimag.v3i1.226>
- Nawangsari, D. (2019). Isolasi dan Karakterisasi Selulosa Mikrokristal dari Ampas Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(2), 67–72. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v16i2.9150>
- Pachua, L., Vanlalafakawma, D. C., Tripathi, S. K., & Lahlhenmawia, H. (2014). Muli bamboo (*Melocanna baccifera*) as a new source of microcrystalline cellulose. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(11), 87–94. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2014.41115>
- Pangestu, I. T., Kusnandar, & Fajarningsih, R. U. (2001). Analisis Nilai Tambah Kelapa Sawit Menggunakan Metode Hayami. *Aktivita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 21–31.
- Panicker, A. M., Rajesh, K. A., & Varghese, T. O. (2017). Mixed morphology nanocrystalline cellulose from sugarcane bagasse fibers/poly(lactic acid) nanocomposite films: synthesis, fabrication and characterization. *Iranian Polymer Journal (English Edition)*, 26(2), 125–136. <https://doi.org/10.1007/s13726-017-0504-6>
- Pramana, A., Jayalaksamana, M., Zamaya, Y., Umami, I. M., Habibie, D. K., Othman, L., Kurnia, D., Ardian, & Yunita, I. (2024). The Potential of Upstream to Downstream Sago Industry Trees in Meranti District, Riau Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1364(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1364/1/012083>
- Pratiwi, Y., Lestari, I., Falya, Y., Chasanah, U., & Kusumo, D. W. (2022). MIKROKRISTALIN SELULOSA (MCC) DARI LIMBAH KULIT JERUK BABY (Citrus sinensis). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(3), 119–123.
- Ren, H., Shen, J., Niu, X., Chen, X., Fan, W., Wang, Z., Wang, Y., Zhang, B., & Li, Z. (2018). Extraction and Characterization of Microcrystalline Cellulose from Jerusalem Artichoke Stalk. *Journal of Biobased Materials and Bioenergy*, 12(5), 455–464. <https://doi.org/10.1166/jbmb.2018.1788>
- Singh, H. K., Patil, T., Vineeth, S. K., Das, S., Pramanik, A., & Mhaske, S. T. (2020). Isolation of microcrystalline cellulose from corn stover with emphasis on its constituents: Corn cover and corn cob. *Materials Today: Proceedings*, 27, 589–594. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.12.065>
- Sriwana, I. K., Santosa, B., Tripiawan, W., & Maulanisa, N. F. (2022). Analisis Nilai Tambah Untuk Meningkatkan Keberlanjutan Rantai Pasok Agroindustri Kopi Menggunakan Hayami. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(2), 113. <https://doi.org/10.24853/jisi.9.2.113-122>
- Syauqiah, I., Sir, A., Harivram, K., Elma, M., Amryna, D., & Putri, C. (2022). Pemanfaatan Ampas Sagu (Metroxylon sp .) Sebagai Karbon Aktif Untuk Penurunan Kadar Fe Pada Larutan Artifisial Fe 2 (SO 4) 3. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 7(April), 216–221.