

**POLA PERPINDAHAN MASSA *CHIPS* SINGKONG
DALAM PROSES FERMENTASI *MOCAF*
(*Modified Cassava Flour*)
(*Mass Transfer Patterns Of Cassava Chips In MOCAF (Modified Cassava
Flour) Fermentation Process*)**

Yusri Fuadi¹⁾, Hanis Adila Lestari¹⁾, dan Anri Kurniawan^{1*)}

¹⁾Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

^{*)} email korespondensi: anrykurniawan1991@email.com

ABSTRACT

Cassava is a food crop that can be processed into Modified Cassava Flour (MOCAF). The thickness of cassava chip slices and the fermentation duration influence the quality of the physical and chemical properties of the resulting MOCAF. This underlies the research on mass transfer patterns in the MOCAF fermentation process to obtain the best quality MOCAF. The objective of this study is to determine the mass transfer patterns of cassava chips during MOCAF fermentation over a 48-hour period and the maximum capability of chips in the absorption of lactic acid bacteria during the process. The research was conducted in Tamansari Village, Karanglewas Subdistrict, Banyumas Regency from May to June 2022. Two different time durations, 24 hours and 48 hours, were used as treatments, each with three repetitions. Cassava chip slices, 1 cm thick and 4 cm in diameter, with a bacterial capacity of 10 ml, were employed. Mass transfer in this study showed significant differences: 7 g from 0 to 120 minutes, no difference from 150 to 240 minutes, 8 g from 270 to 360 minutes, 8 g and 9 g from 390 to 600 minutes, 7 g and 9 g from 630 to 930 minutes, 7 g and 9 g from 960 to 1590 minutes, and 7 g and 9.5 g from 1620 to 2880 minutes. The maximum absorption capacity of chips for bacteria occurred at 9.5 g at 1260 minutes. The research data indicates that the optimal mass during the fermentation process is observed between 2640 minutes (44 hours) and 2880 minutes (48 hours).

Keywords: *Chips*, Mass Transfer, MOCAF.

ABSTRAK

Singkong merupakan tanaman pangan yang dapat diolah menjadi *Modified Cassava Flour* (MOCAF). Ketebalan irisan chips singkong dan lama fermentasi berpengaruh terhadap kualitas sifat fisik kimia tepung MOCAF yang dihasilkan. Hal tersebut yang mendasari dilakukan penelitian mengenai pola perpindahan massa dalam proses fermentasi MOCAF untuk memperoleh MOCAF yang terbaik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pola perpindahan massa chips singkong dalam fermentasi MOCAF selama 48 jam serta kemampuan maksimal chips dalam proses penyerapan bakteri asam laktat. Penelitian dilaksanakan di Desa Tamansari Kecamatan Karanglewas Kabupaten Banyumas mulai dari bulan Mei sampai bulan Juni 2022. Penelitian ini menggunakan perlakuan waktu 24 jam dan 48 jam dengan 3 kali pengulangan. Irisan chips singkong menggunakan ketebalan 1 cm dengan diameter 4 cm dengan kapasitas bakteri 10 ml. Perpindahan massa pada penelitian ini terdapat perbedaan yang signifikan. Perpindahan massa pada menit ke 0 sampai 120 sebesar 7 g. Pada menit ke 150 sampai 240 tidak terdapat perbedaan. Pada menit ke 270 sampai 360 8 g. Pada menit ke 390 sampai 600 sebesar 8 g dan 9 g. Pada menit ke 630 sampai 930 sebesar 7 g dan 9 g. Pada menit ke 960

sampai 1590 sebesar 7 g dan 9 g. Pada menit ke 1620 sampai 2880 sebesar 7 g dan 9,5 g. Kemampuan maksimal chips dalam menyerap bakteri adalah pada rentan waktu 1620 sampai 2880 tepatnya pada menit ke 1260 sebesar 9,5 g. Data Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi chips singkong pada menit ke 2640 (44 jam) sampai 2880 (48 jam) menunjukkan massa optimal pada proses fermentasi.

Kata Kunci: Chips, MOCAF, Perpindahan Massa

PENDAHULUAN

Singkong merupakan tanaman pangan dengan nama lain ketela. Pada umumnya singkong dijual mentah dan diubah menjadi produk olahan seperti tape, alkohol, tepung tapioka, dan Modified Cassava Flour (MOCAF). MOCAF merupakan tepung singkong yang telah mengalami proses modifikasi baik secara fisika, kimia maupun biologi. MOCAF memiliki karakteristik seperti tepung terigu tetapi memiliki tekstur yang lebih kasar dari tepung terigu, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu atau campuran terigu 30%-100% dan dapat menekan biaya konsumsi tepung terigu 20%-30%. Konsumsi terigu sebagai sumber karbohidrat di Indonesia terus meningkat dan mencapai 19,2 kg/kapita/tahun, sehingga meningkatkan impor gandum yang mencapai 6 juta ton/tahun (Asmoro, 2021). Hal tersebut membawa Indonesia menjadi lima negara importir utama gandum di dunia. Rata-rata devisa yang dikeluarkan untuk impor gandum mencapai 2,25 miliar dollar AS/tahun.

Tingkat ketergantungan impor terigu yang tinggi perlu diatasi dengan pengolahan bahan pangan lokal. Pertumbuhan penduduk di Indonesia terjadi sekitar 1,5% tiap tahun, yang berarti ada penambahan lebih dari 3 juta penduduk setiap tahun yang perlu mendapatkan pangan. Hal ini turut menjadi masalah pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan diversifikasi pangan. Diversifikasi pangan merupakan upaya menganekaragamkan jenis pangan yang dikonsumsi, mencakup pangan sumber energi dan zat gizi, sehingga memenuhi kebutuhan akan pangan dan gizi sesuai dengan kecukupan baik ditinjau dari kuantitas maupun kualitas (Sulistiadi, Atmiasih, et al., 2021).

MOCAF adalah salah satu produk olahan singkong sebagai upaya dalam mendukung diversifikasi pangan. Dalam melakukan produksi MOCAF terdapat beberapa tahap yaitu pengupasan singkong, pencucian singkong, slicing singkong, fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL), pengeringan, penepungan (milling), pengayakan, dan pengemasan. Fermentasi merupakan cara yang dilakukan dalam proses modifikasi MOCAF. Proses

fermentasi pada MOCAF mengakibatkan perubahan karakteristik pada tepung seperti meningkatnya nilai viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Selain itu, fermentasi akan mempengaruhi karakteristik morfologi granula pati (Kristanti et al., 2020).

Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan penelitian mengenai pola perpindahan massa dalam proses fermentasi MOCAF. Dilakukannya penelitian tersebut dikarenakan perendaman chips dengan asam laktat masih membutuhkan waktu yang lama mencapai 24 jam, bahkan jika dilakukan secara tradisional membutuhkan waktu hingga 72 hari (Sulistiadi, Aprilliani, et al., 2021). Kemudian untuk *chips* ini belum ada penelitian yang menguji kemampuan maksimal suatu bahan pangan dalam menyerap air, belum ada informasi tentang proses pindah massa starter bakteri asam laktat dalam chips singkong secara fisika dan kemampuan chips singkong dalam melakukan transfer massa perlu dikaji lebih dalam agar dapat menentukan waktu fermentasi yang optimal.

Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pola perpindahan massa chips singkong dalam fermentasi MOCAF selama 48 jam.
2. Mengetahui kemampuan maksimal chips dalam proses penyerapan bakteri asam laktat.

METODE PENELITIAN

Alat

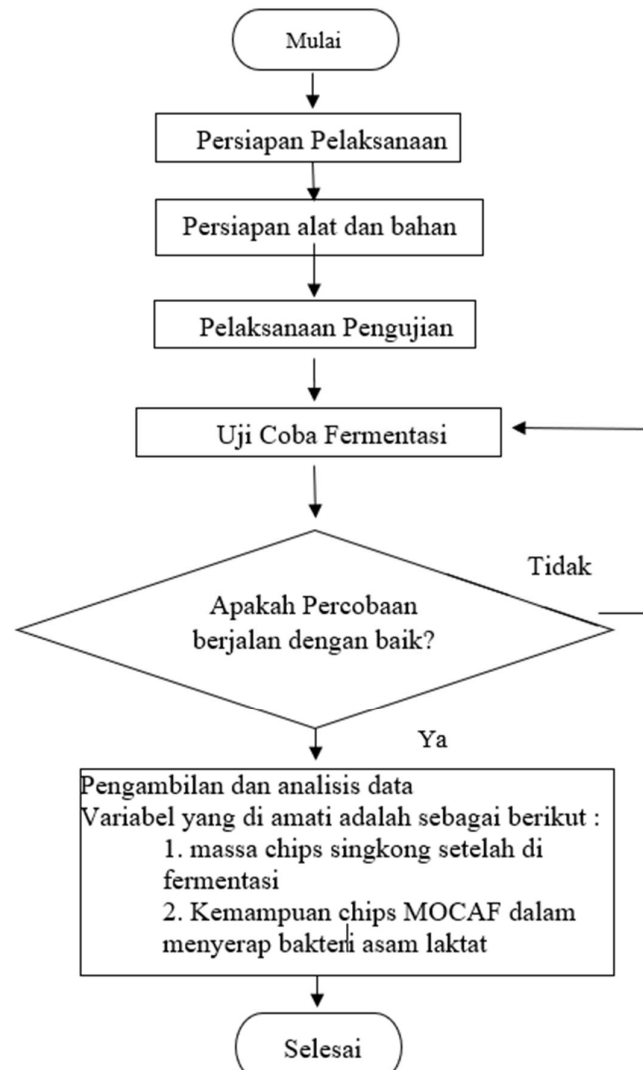
Alat yang digunakan pada penelitian adalah Wadah *chips*, Timbangan digital, Alat tulis, Gelas ukur, dan Penggaris.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah Singkong putih (kamplang), Air, dan Bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*).

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu, study literature, pengadaan bahan penelitian (MOCAF) kemudian dilanjutkan dengan persiapan pelaksanaan, pelaksanaan pengujian, analisis hasil pengujian, serta kesimpulan dan saran. Berikut adalah diagram alir tahapan penelitian.



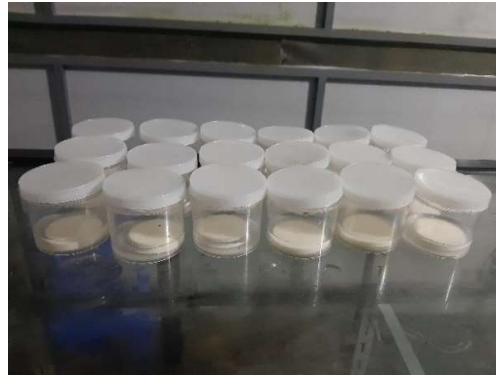
Gambar 3.1 Flowchart penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perpindahan Massa Dalam Proses Fermentasi

Kelebihan tepung singkong yang mengalami proses fermentasi adalah kandungan protein yang tinggi daripada singkong tanpa proses fermentasi (Anindita et al., 2019). Cara kerja penyerapan bakteri asam laktat (BAL) dalam proses fermentasi yaitu mikroba bakteri asam

laktat (BAL) akan menghasilkan enzim pektolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sehingga terjadi liberasi granula pati dan menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan selanjutnya mengubah menjadi asam-asam organik asam laktat (Assalam et al., 2019).

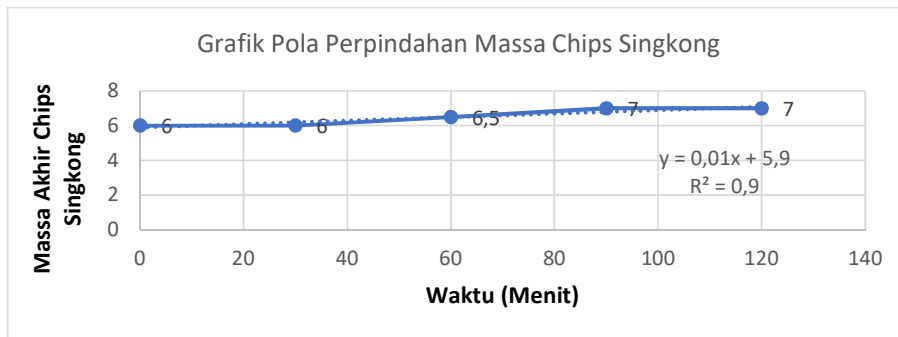


Gambar 4. 1 Proses fermentasi chips singkong

Pola perpindahan massa chips singkong dalam fermentasi MOCAF 48 jam

Data penelitian pola perpindahan masa chip singkong dalam proses fermentasi mocaf yaitu sebagai berikut:

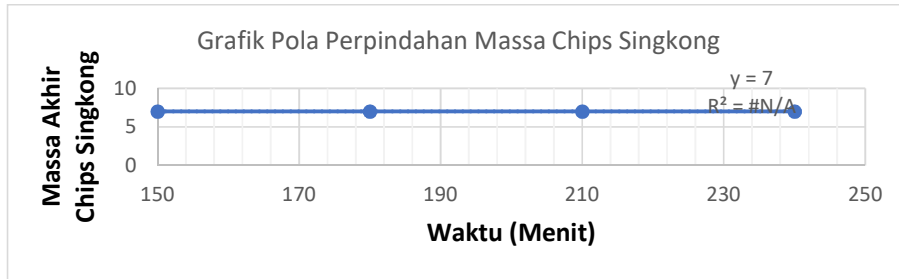
1. Menit ke 0 - 120



Gambar 4.2 Pola perpindahan massa *chips* singkong dalam proses fermentasi MOCAF menit ke 0 – 120

Massa akhir chips singkong selama proses fermentasi mocaf pada menit ke 0 sampai 30 tidak mengalami perubahan yaitu 6 g, kemudian mengalami peningkatan pada menit ke 60 sebesar 6,5 g, dan kembali naik pada menit ke 90 sampai 120 mencapai 7 g.

2. Menit Ke 150 – 240



Gambar 4.2 Pola perpindahan massa *chips* singkong dalam proses fermentasi MOCAF menit ke 150 – 240

Massa akhir chips singkong selama proses fermentasi mocaf pada pada menit ke 150 sampai menit ke 240 chips singkong tidak mengalami perbedaan sebesar 7 g. Dalam kurun waktu tersebut, tidak terjadi perubahan massa (Ariani Putri et al., 2018).

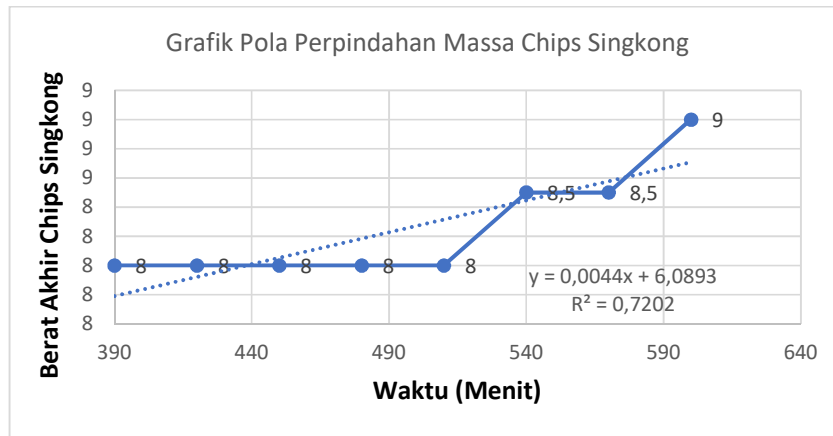
3. Menit Ke 270 – 360



Gambar 4.3 Pola perpindahan massa *chips* singkong dalam proses fermentasi MOCAF menit ke 270 – 360

Massa akhir chips singkong selama proses fermentasi mocaf pada pada menit ke 270 hingga menit ke 300 menunjukkan massa chips singkong dengan berat 7 g, lalu pada menit ke 330 sampai menit ke 360 menunjukkan angka 8 g.

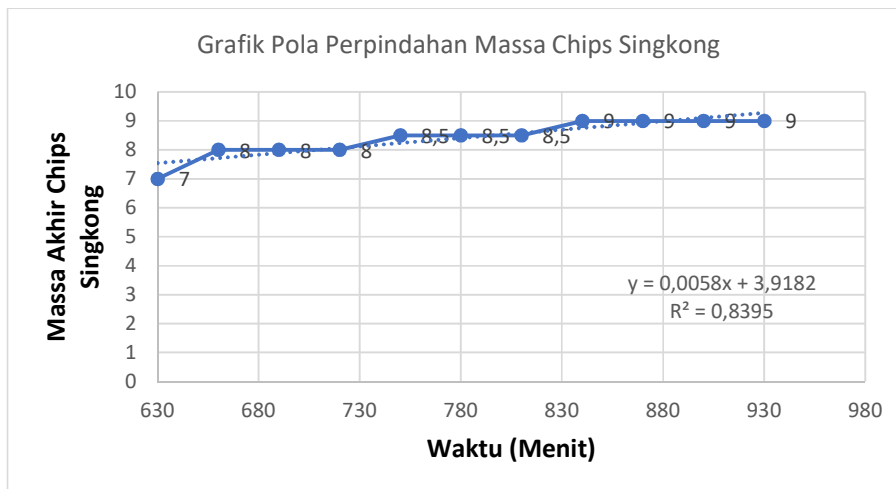
4. Menit Ke 390 – 600



Gambar 4.4 Pola perpindahan massa *chips* singkong dalam proses fermentasi MOCAF menit ke 390 – 600

Massa akhir *chips* singkong selama proses fermentasi mocaf pada pada menit ke 390 hingga menit ke 510 tetap pada berat 8 g, kemudian menit ke 540 sampai ke 30 menit berikutnya mengalami kenaikan sebesar 8,5 g diikuti menit ke 600 memperoleh berat 9 g (Padilah & Adam, 2019).

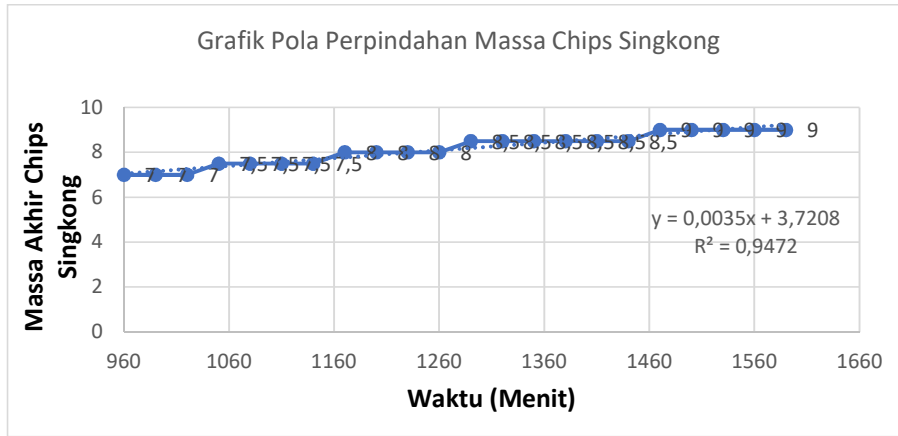
5. Menit Ke 630 – 930



Gambar 4.5 Pola perpindahan massa *chips* singkong dalam proses fermentasi MOCAF menit ke 630 – 930

Massa akhir *chips* singkong selama proses fermentasi mocaf pada pada menit ke 630 mengalami penurunan yaitu 7 g, kemudian dari menit ke 660 sampai menit ke 730 naik sebesar 8 g, lalu di menit ke 780 sampai menit ke 810 sebesar 8,5 g, dan pada menit ke 840 sampai menit ke 930 memperlihatkan angka 9 g (Philia et al., 2020).

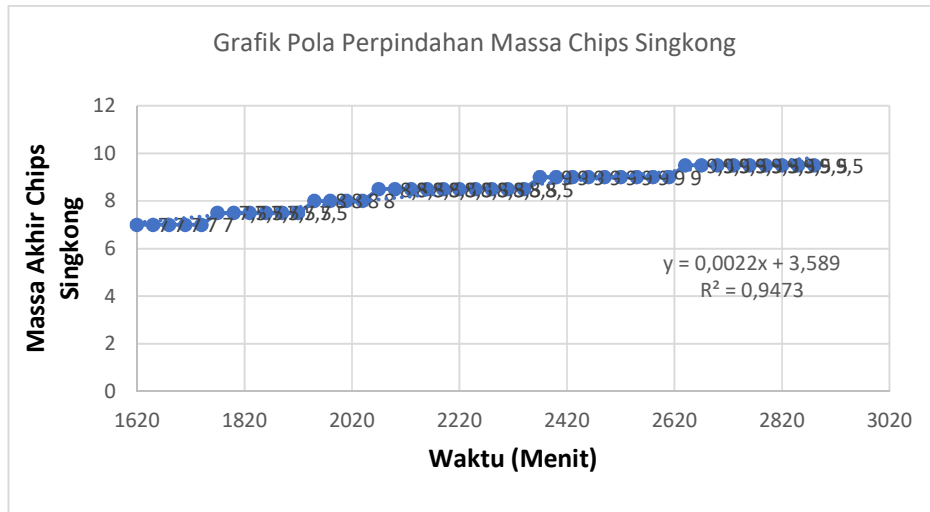
6. Menit Ke 960 – 1590



Gambar 4.6 Pola perpindahan massa *chips* singkong dalam proses fermentasi MOCAF menit ke 960 – 1590

Massa akhir *chips* singkong selama proses fermentasi mocaf pada pada menit ke 960 menuju menit ke 1050 turun yakni 7 g, dimenit ke 1080 hingga menit ke 1140 kembali naik sebesar 7,5 g, dari menit ke 1170 sampai 1260 menunjukkan 8 g, lalu pada menit ke 1290 sampai menit ke 1440 yaitu 8,5 g, di menit ke 1470 hingga menit ke 1590 terjadi kenaikan menjadi 9 g (Sulistiadi, 2020).

7. Menit Ke 1620 – 2880



Gambar 4.7 Pola perpindahan massa *chips* singkong dalam proses fermentasi MOCAF menit ke 1620 – 2880

Massa akhir *chips* singkong selama proses fermentasi mocaf pada menit ke 1620 sampai menit ke 1740 turun sebesar 7 g, lalu menit ke 1770 hingga menit ke 1920 naik yaitu 7,5 g, kemudian pada menit ke 1940 sampai menit ke 2040 kembali naik 8 g, di menit 2070 hingga 2340 menunjukkan angka 8,5 g, lalu menit ke 2730 sampai 2610

sebesar 9 g, di menit 2640 sampai 2880 mengalami kenaikan yang stabil sebesar 9,5 g (Sulistiadi & Lestari, 2022).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Pola perpindahan massa chips singkong dalam proses fermentasi MOCAF 48 Jam adalah uptrend atau pola yang menunjukkan kecenderungan naik dari waktu ke waktu.
2. Kemampuan maksimal chips singkong pada proses penyerapan asam laktat dalam proses fermentasi terjadi antara kurun waktu 2640 – 2880 menit atau lebih tepatnya di jam ke 44 – 48 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, B. P., Antari, A. T., & Gunawan, S. (2019). Pembuatan MOCAF (Modified Cassava Flour) dengan Kapasitas 91000 ton/tahun. *Jurnal Teknik ITS*, 8(4), 170–175.
- Ariani Putri, N., Herlina, H., & Subagio, A. (2018). KARAKTERISTIK MOCAF (Modified Cassava Flour) BERDASARKAN METODE PENGILINGAN DAN LAMA FERMENTASI. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 79–89.
- Asmoro, N. W. (2021). Karakteristik dan Sifat Tepung Singkong Termodifikasi (Mocaf) dan Manfaatnya pada Produk Pangan [Characteristics and Properties of Modified Cassava Flour (Mocaf) and Its Benefits in Food Products]. In *Journal of Food and Agricultural Product* (Vol. 1, Issue 1). <http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/jfap>
- Assalam, S., Asmoro, W., Intan, A., Tari, N., & Hartati, S. (2019). PENGARUH KETEBALAN IRISAN CHIPS SINGKONG DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT FISIKO KIMIA TEPUNG MOCAF (MODIFIED CASSAVA FLOUR). In *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* (Vol. 3, Issue 1).
- Kristanti, D., Setiaboma, W., & Herminiati, A. (2020). KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK COOKIES MOCAF DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE (Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Mocaf Cookies with Tempeh Flour Additions). *Biopropal Industri*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.36974/jbi.v11i1.5354>
- Padilah, T. N., & Adam, R. I. (2019). ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA DALAM ESTIMASI PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI DI KABUPATEN KARAWANG. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika FIBONACCI*, 5(2), 117–128.

- Philia, J., Widayat, Hadiyanto, Suzery, M., & Budianto, I. A. (2020). Diversifikasi Tepung Mocaf Menjadi Produk Mie Sehat Di PT. Tepung Mocaf Solusindo. *Indonesian Journal Halal*, 2(2), 40–45.
- Sulistiadi, S. (2020). Analysis of Technology for The Development of Wheat Replacement Food Using Modified Cassava Flour (Mocaf) in Banyumas, Central Java. *Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis*, 4(1), 31–38.
- Sulistiadi, S., Aprilliani, F., & Kurniawan, A. (2021). RANCANG DESAIN ALAT PENGAYAK MODIFIED CASSAVA FLOUR (MOCAF) BERDASARKAN ANALISIS KEBUTUHAN, MORFOLOGI DAN TEKNIK DESAIN OF MODIFIED CASSAVA FLOUR SIEVING EQUIPMENT (MOCAF) BASED ON MORPHOLOGICAL AND TECHNICAL REQUIREMENTS ANALYSIS. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(1), 73–84. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i1.73-84>
- Sulistiadi, S., Atmiasih, D., & Yuwono, A. (2021). Analisis Perbandingan Karakteristik Fisik Tepung Terigu, Tepung Tapioka, dan Tepung Mocaf Nuflour sebagai upaya Peningkatan Kualitas Tepung MOCAF di Masyarakat Comparative Analysis of the Physical Characteristics of Wheat Flour, Tapioca Flour, and Nuflour Mocaf Flour as an effort to Improve the Quality of MOCAF Flour in the Community. *Journal Agricultural and Biosystem in Tropic*, 1(1). <https://jurnal.unupurwokerto.ac.id/index.php/j-abet/>
- Sulistiadi, S., & Lestari, H. A. (2022). Pengaruh Ukuran Partikel Mocaf pada Karakteristik Fisik Tepung. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 10(2), 161–170. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v10i2.320>