

## Review

### **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]*

**Novian Wely Asmoro**

Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara,  
Jl. Letjend. S. Humardhani No 1, Jombor-Sukoharjo, email: [novianwelyasmoro@gmail.com](mailto:novianwelyasmoro@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

*Cassava (Manihot esculenta crantz) has a carbohydrate content of 34%, which is one of the potential commodities in Indonesia. Widely, cassava is used by the people of Indonesia as a staple food and can be processed directly into various local food products. Modern modification of cassava flour currently uses technology that includes physical, chemical or microbiological modifications. Mocaf (Modified Cassava Flour) is a modification of cassava flour using a fermentation technique. The modification process of cassava flour aims to change the characteristics of the flour produced. Changes in the characteristics of the modified cassava flour mocaf encourage its use to become more varied. The stages of making mocaf flour are: cutting / slicing cassava into chips with a thickness ranging from 0.5-1 cm, soaking and fermenting, draining and drying, and the final stage of milling / flouring. The fermentation process is an important process in making mocaf, fermentation involves microbes from both bacteria and fungi. One of the bacteria that is widely used is lactic acid bacteria (LAB) species *Lactobacillus plantarum*. The fermentation process lasts for 36-72 hours, resulting in an increase in the protein content of mocaf flour. The results obtained by substitution of mocaf flour to wheat flour in wet bread and noodle products ranged from 20%-40%, for cookies products it could reach 100%.*

*Keywords: Fermentation, Mocaf, Cassava*

#### **ABSTRAK**

Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*) memiliki kandungan karbohidrat sebesar 34%, merupakan salah satu komoditas potensial di Indonesia. Secara luas, singkong dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan makanan pokok serta dapat diolah langsung menjadi berbagai produk makanan lokal. Modifikasi tepung singkong secara modern saat ini menggunakan teknologi yang mencakup modifikasi secara fisik, kimia atau mikrobiologi. Mocaf (Modified Cassava Flour) merupakan salah satu modifikasi tepung singkong menggunakan teknik fermentasi. Proses modifikasi tepung singkong bertujuan untuk merubah karakteristik tepung yang dihasilkan. Perubahan karakteristik mocaf hasil modifikasi tepung singkong tersebut mendorong pemanfaatannya menjadi semakin luas/variatif. Tahap pembuatan tepung mocaf yaitu: penyiapan bahan baku singkong, pemotongan/pengirisan singkong menjadi bentuk chips dengan ketebalan berkisar 0,5-1 cm, proses fermentasi, penirisan dan pengeringan, dan penggilingan/penepungan. Proses fermentasi merupakan proses penting dalam pembuatan mocaf, fermentasi melibatkan mikrobia baik dari jenis bakteri maupun fungi. Salah satu bakteri yang banyak

digunakan yaitu bakteri asam laktat (BAL) spesies *Lactobacillus plantarum*. Proses fermentasi berlangsung selama 36-72 jam, menghasilkan peningkatan kadar protein tepung mocaf. Hasil yang diperoleh substitusi tepung mocaf terhadap tepung terigu pada produk roti basah dan mie berkisar 20% -40%, untuk produk cookies dapat mencapai 100%.

Katakunci: Fermentasi, Mocaf, Singkong

## Pendahuluan

Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*) merupakan salah satu komoditas sumber karbohidrat yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Singkong memiliki kandungan karbohidrat sebesar 34% (Koswara, 2009). Indonesia berada diposisi kelima yang berkontribusi sebesar 4,97% dari total produksi singkong di dunia (Roch et al., 2016). Pada tahun 2019 luas panen ubi kayu sebanyak 0,63 juta Ha dengan produksi sebesar 16,35 juta ton. Sentra ubi kayu di Indonesia antara lain di wilayah Lampung, Wonogiri, Gunung kidul, Serdang Bedagai, Simalungun, Sikka dan beberapa daerah lainnya (infopublik.id., 2019). Rata-rata luas panen ubi kayu tahun 2011-2016, ditiga (3) provinsi sentra ubikayu berkontribusi sebesar 57,10%. Provinsi tersebut adalah Lampung (27,71%), Jawa Timur (14,80%) dan Jawa Tengah (14,59%). Dalam 5 tahun terakhir sejak 2015, terjadi penurunan luas panen singkong di Indonesia sebesar 6,38% per tahun. Sejak dahulu, singkong dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan makanan pokok serta diolah langsung menjadi berbagai produk makanan lokal. Perkembangan teknologi saat ini, singkong dijadikan bahan dasar pada industri makanan dan pakan. Tepung tapioka atau sering disebut tepung aci atau tepung kanji merupakan salah satu tepung yang telah banyak dikenal di masyarakat. Tepung tapioka diperoleh dari ekstraksi pati singkong segar, melalui proses pengendapan filtrat. Rata-rata singkong memiliki kandungan pati/tapioka kasar berkisar 15-25% dengan kadar air 18% (Koswara, 2009). Pati alami telah banyak dipakai di beberapa industri tetapi memiliki beberapa kelemahan diantaranya: viskositas dan daya pengental setelah memasak, *shear resistance* rendah, ketahanan termal dan kecenderungan retrogradasi (Abbas et al., 2010)

Singkong juga dapat diolah menjadi tepung galek melalui proses penggilingan singkong yang telah dikeringkan menjadi galek. Tepung galek dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pakan ternak. Beberapa daerah di Indonesia tepung galek dapat dibuat menjadi makanan tradisional yaitu tiwul. Tepung galek merupakan salah satu modifikasi tepung singkong secara tradisional, melewati proses fermentasi secara spontan dan pengeringan dibawah sinar matahari dalam jangka waktu yang lama. Modifikasi tepung singkong secara modern saat ini menggunakan teknologi yang mencakup modifikasi secara fisik, kimia atau mikrobiologi. Pati alami juga dapat dimodifikasi menjadi *modified starch* yang memiliki karakteristik sesuai dengan yang dikehendaki. Disebabkan karena adanya perubahan karakteristiknya, penggunaan pati termodifikasi menjadi lebih luas. Pada bidang pangan banyak digunakan sebagai *stabilizer*, *emulsifier*, *thickening agent*, pembuatan salad cream, mayonaise, saus kental, produk-produk konfeksioneri (Abbas et al., 2010; Darmawan et al., 2013; Koswara, 2009).

Modifikasi pati umumnya melalui proses derivatisasi secara kimiawi antarlain melibatkan proses eterifikasi, esterifikasi, ikatan silang dan perubahan struktur pati, dekomposisi melalui proses

hidrolisis menggunakan asam atau enzimatis dan oksidasi pati. Selain itu, metode modifikasi fisik dilakukan menggunakan panas. Modifikasi secara kimiawi melibatkan perubahan gugus fungsi pada molekul pati sehingga menghasilkan sifat dan karakteristik yang berbeda dibandingkan pati alami (A. Korma, 2016). Modifikasi tepung singkong metode non kimiawi yang telah dikembangkan yaitu menggunakan metode fermentasi. Modifikasi tepung singkong menggunakan metode fermentasi menghasilkan produk tepung yang dikenal sebagai tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*). Proses fermentasi terkendali pada pembuatan tepung mocaf menggunakan species dari bakteri asam laktat (BAL), beberapa species yang telah diteliti antara lain *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* (Darmawan et al., 2013; Hersoelityorini et al., 2015; Noor et al., 2018; Tandrianto et al., 2014). Selain itu, potensi fermentasi menggunakan mikroorganisme lain juga telah dipelajari diantaranya menggunakan *Acetobacter xylinum* (Nusa et al., 2012), berbagai macam ragi yang mengandung yeast & bakteri (Amri & Pratiwi, 2015).

Mocaf memiliki karakteristik yang berbeda dengan tepung gaplek dan tepung tapioka. Tepung mocaf dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu untuk pembuatan produk biskuit, roti dan mie. Beberapa penelitian menunjukkan tepung mocaf dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu berkisar 20-100% terutama pada beberapa produk roti dan biskuit (Arsyad, 2016; Bayhaqi & Bahar, 2016; Nur'utami et al., 2020). Keberadaan tepung Mocaf dapat bermanfaat untuk meningkatkan nilai tambah singkong menjadi komoditas yang bahan baku industri pangan olahan (Hadistio & Fitri, 2019). Review ini bertujuan untuk mempelajari metode pembuatan mocaf, karakteristik dan pemanfaatan mocaf pada berbagai produk olahan pangan.

## Metode Pembuatan Mocaf

Proses pembuatan mocaf dari singkong bertujuan untuk memodifikasi karakteristik tepung yang dihasilkan. Perubahan karakteristik tepung mocaf hasil modifikasi tersebut mendorong pemanfaatannya menjadi semakin luas/variatif. Tahap pembuatan tepung mocaf yaitu: penyiapan bahan baku singkong, pembuatan *chips* singkong atau pemotongan/pengirisan singkong menjadi bentuk *chips* tipis dengan ketebalan berkisar 0,5-1 cm, proses fermentasi, penirisan dan pengeringan, dan penggilingan/penepungan (Asmoro & Afriyanti, 2020; Assalam et al., 2019). Proses fermentasi merupakan salah satu proses yang utama dalam modifikasi singkong menjadi tepung mocaf. Proses fermentasi tersebut yang akan mempengaruhi perbedaan karakteristik antara tepung mocaf, tepung tapioka dan tepung gaplek. Secara umum, perubahan karakteristik mocaf yang dihasilkan terkait dengan daya ikat air, daya kembang, sineresis, dan sifat morfologi granula pati (Putri et al., 2018). Komposisi gizi singkong segar, tepung gaplek, tepung tapioka dan tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. Nilai komposisi zat gizi tepung mocaf relatif tidak berbeda dengan tepung gaplek dan tepung tapioka. Beberapa penelitian yang telah dilakukan pada proses pembuatan tepung mocaf, proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein tepung mocaf (Darmawan et al., 2013; Tandrianto et al., 2014). Proses fermentasi tersebut dibedakan menjadi 2 macam yaitu: melibatkan penggunaan starter bakteri asam laktat tertentu dan penggunaan proses fermentasi spontan.

Tabel 1. Komposisi Singkong Segar, Tepung Gaplek, Tepung Tapioka dan Tepung Mocaf

Komposisi Zat Gizi Per 100 g	Singkong Segar (KZGPI-1990)	Tepung Gaplek (BKP)	Tepung Tapioka (DABM-1964)	Tepung Mocaf (BKP)
Kadar Air (g)	61,4	13,0	9,1	11,9
Energi (Kal)	154	345	363	350
Protein (g)	1,0	2,4	1,1	1,2
Lemak (g)	0,3	0,4	0,5	0,6
Karbohidrat (g)	36,8	83,1	88,2	85,0
Serat (g)	0,9	6,7	0,9	6,0
Kadar Abu (g)	0,5	1,1	1,1	1,3

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017.

### ***Fermentasi Menggunakan Bakteri***

Pada pembuatan mocaf proses fermentasi melibatkan mikrobia yang ditambahkan secara langsung pada irisan singkong minimal selama 12 jam. Beberapa penelitian pada jenis mikrobia yang digunakan terangkum pada Tabel 2. Salah satu mikrobia yang digunakan yaitu bakteri asam laktat (BAL) yang menghasilkan asam laktat pada proses fermentasi mocaf. *Lactobacillus plantarum* merupakan salah satu species dari bakteri asam laktat (BAL). *L. plantarum* memiliki kemampuan amilolitik yang dapat menghasilkan enzim amilase sehingga dapat digunakan untuk memodifikasi komponen amilosa pada mocaf. Penggunaan isolat terpilih *L.plantarum UA3* dalam fermentasi singkong parut menghasilkan asam laktat sebesar 0,92% pada fermentasi 60 jam, dengan jumlah sel 9,54 logCFU/mL (Noor et al., 2018). Selain itu *L. plantarum* juga menghasilkan enzim proteinase yang akan berpengaruh terhadap komponen protein pada mocaf (Tandrianto et al., 2014). BAL lain yang digunakan pada proses fermentasi mocaf yaitu *Lactobacillus casei* (Darmawan et al., 2013). Penggunaan BAL dalam proses fermentasi tepung mocaf dapat meningkatkan kadar protein tepung mocaf yang dihasilkan. Semakin lama waktu fermentasi, maka kadar protein semakin tinggi. Kadar protein pada fermentasi 36 jam yaitu 2,81%. Sedangkan pada fermentasi selama 72 jam kadar protein meningkat menjadi 3,39% (Hersoelisyorini et al., 2015; Tandrianto et al., 2014). Jenis bakteri asam asetat juga dapat digunakan dalam proses fermentasi mocaf yaitu *Acetobacter xylinum*. Berdasarkan penelitian Nusa et al., (2012), bakteri *Acetobacter xylinum* selama fermentasi memproduksi enzim pektinolitik dan enzim selulolitik yang menyebabkan perubahan komponen dan jumlah pati pada tepung mocaf.

### ***Fermentasi Menggunakan Fungi dan Khamir***

Selain bakteri, fungi dan khamir juga dapat digunakan dalam proses fermentasi pembuatan tepung mocaf. Fungi dan khamir yang digunakan telah berupa starter komersial maupun mikrobia murni. Ada beberapa macam ragi yang digunakan pada proses fermentasi pembuatan mocaf, antara lain: ragi roti merk Fermipan, Saf-Instan, ragi tempe raprima, dan ragi tape. Menurut penelitian Amri & Pratiwi, (2015), Mocaf yang dibuat dari fermentasi menggunakan ragi tape yang diawali perendaman dengan garam, menghasilkan mocaf dengan kadar protein yang paling tinggi. Fermentasi menggunakan bantuan *Saccharomyces cerevisiae* dilakukan selama 24-72 jam. Mocaf yang dihasilkan dari proses fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan kandungan

karbohidrat yang lebih rendah bila dibandingkan menggunakan BAL. Hal tersebut karena *Saccharomyces cerevisiae* mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam mereduksi kadungan pati pada singkong (As'ari & Kurnia, 2019).

Penelitian Gunawan et al., (2015) yang membandingkan 3 jenis mikrobia yaitu *L. plantarum*, *S. cerevisiae*, dan *R. oryzae* pada proses fermentasi pembuatan mocaf, menunjukkan adanya perbedaan karakteristik mocaf yang dihasilkan. Lama waktu fermentasi dan jenis mikrobia yang digunakan berpengaruh terhadap kadar protein pada mocaf. Kadar protein mocaf yang dihasilkan dari fermentasi menggunakan *L. plantarum*, *S. cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae* berturut-turut sebesar 8.58%, 2.29%, dan 4.72% sampai dengan 120 jam fermentasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa BAL yang paling efektif untuk meningkatkan kandungan protein pada mocaf. Tetapi fermentasi menggunakan *S. cerevisiae*, dan *R. oryzae* pada pembuatan mocaf masih memungkinkan dan menjadi alternatif. Pada fermentasi selama 72 jam yield mocaf yang dihasilkan sebesar 34,89% untuk fermentasi menggunakan *R. oryzae* dan 34.77 % fermentasi menggunakan *S. cerevisiae* tidak berbeda nyata. Sementara itu, tingkat keputihan tepung mocaf yang dihasilkan lebih tinggi menggunakan fermentasi *S. cerevisiae* dibandingkan dengan menggunakan *R. oryzae* (Nainggolan et al., 2019).

Tabel 2. Penggunaan Mikrobia pada Fermentasi Mocaf

Metode pada pembuatan mocaf	Jenis Mikrobia	Pustaka penelitian
Fermentasi menggunakan bakteri	<i>Lactobacillus plantarum</i>	(Tandrianto et al., 2014) (Noor et al., 2018) (Hersoelistyorini et al., 2015) (Pratama et al., 2013) (As'ari & Kurnia, 2019)
	<i>Lactobacillus casei</i>	(Darmawan et al., 2013)
	<i>Acetobacter xylinum</i>	(Nusa et al., 2012)
Fermentasi menggunakan fungi	Ragi roti dan ragi tempe	(Pratama et al., 2013)
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , dan <i>Rhizopus oryza</i>	(As'ari & Kurnia, 2019) (Nainggolan et al., 2019) (Gunawan et al., 2015)
	Khamir tape	(Widyatmoko et al., 2018) (Amri & Pratiwi, 2015)

### **Fermentasi Spontan**

Secara umum, tepung singkong terfermentasi mengalami perubahan karakteristiknya antara lain: peningkatan pada nilai viskositas trough, breakdown, viskositas akhir, daya kembang, daya ikat air dan sifat morfologi granula pati MOCAF (Putri et al., 2018; Widyatmoko et al., 2018). Metode fermentasi yang umum dilakukan yaitu dengan menambahkan kultur/starter bakteri, fungi maupun khamir. Metode tersebut lebih mudah dilakukan pengontrolan terhadap proses fermentasi mocaf. Alternatif yang bisa dilakukan dengan proses fermentasi spontan tanpa penambahan mikrobia secara khusus yaitu melakukan perendaman singkong dengan air dan air garam selama 3 hari. Metode ini kurang efisien dibandingkan dengan penambahan mikrobia, tetapi memiliki derajat keputihan tepung mocaf yang lebih baik (Wanita & Wisnu, 2013). Penelitian Hersoelistyorini et al., (2015) menggunakan ekstrak kubis direkomendasikan sebagai starter fermentasi dalam pembuatan tepung

mocaf dari singkong. Konsentrasi ekstrak sebesar 50%-80% selama 24 jam menghasilkan kriteria mocaf dengan kandungan amilosa terendah dan nilai solubility serta tekstur tepung mocaf yang optimum.

## Hasil Pemanfaatan Tepung Mocaf

Penelitian terkait pemanfaatan tepung mocaf sebagai produk olahan pangan telah banyak dilakukan. Pada data Tabel 3. disajikan beberapa penelitian terkait pemanfaatan tepung mocaf. Pemanfaatan tepung mocaf terutama pada produk substitusi untuk menggantikan atau mengurangi penggunaan tepung terigu. Beberapa produk olahan dari tepung mocaf yang telah banyak diteliti antara lain: Roti basah, biskuit, cookies dan mie. Substitusi tepung mocaf terhadap tepung terigu berkisar 20-100% pada berbagai produk pangan. Roti manis yang dibuat dengan metode langsung (*straight dough*), penggunaan substitusi tepung mocaf hingga sebesar 20% dalam formulasi. Semakin banyak proporsi tepung mocaf dalam adonan menyebabkan penurunan kadar protein roti manis. Menurut Yasa et al., (2016), formulasi roti manis dengan proporsi mocaf 20% dari jumlah tepung yang digunakan merupakan formulasi yang terbaik karena memiliki sifat fisik roti menyerupai sifat fisik roti berbahan baku 100% terigu. Roti yang dibuat dengan substitusi 20% mocaf lama waktu fermentasi 60 menit menghasilkan karakteristik mutu seperti tekstur, warna, rasa, dan aroma lembut, berwarna coklat lebih kearah putih, lebih manis, dan aroma khas roti yang lebih tercium (Nur'utami et al., 2020).

Tabel 3. Produk Olahan dari Tepung Mocaf

Produk	Penggunaan Mocaf	Pustaka penelitian
Roti	Substitusi mocaf 20% Substitusi mocaf 20%	(Yasa et al., 2016) (Nur'utami et al., 2020)
Pizza	Substitusi mocaf 30%.	(Bayhaqi & Bahar, 2016)
Biskuit	Substitusi mocaf 100%	(Arsyad, 2016)
Cookies	75% mocaf dan tepung tempe 25% 75% mocaf dan 25% maizena 100% mocaf tepung beras merah 1 : mocaf 3 substitusi mocaf 5% dan tepung pisang 45%	(Kristanti et al., 2020) (Diniyah et al., 2019) (Rasyid et al., 2020) (Herawati et al., 2018) (Oktaviana et al., 2017)
Mie	Substitusi mocaf 40% Substitusi mocaf 20%	(Hardiyanti et al., 2013) (Rosmeri & Monica, 2013)

Berbeda dengan produk roti, persentase substitusi tepung mocaf pada pembuatan biskuit dan cookies hingga sebesar 100%. Penambahan tepung mocaf sangat berpengaruh terhadap karakteristik tekstur biskuit yang dihasilkan (Arsyad, 2016). Cookies mocaf yang menggunakan substitusi 100% menggantikan penggunaan tepung terigu sehingga produk yang dihasilkan bebas gluten (protein pada terigu). Upaya untuk meningkatkan nilai gizi pada produk olahan tepung mocaf, penelitian mengarah pada penggunaan tepung premiks mocaf yang ditambahkan bahan lain sebagai sumber vitamin dan protein. Penelitian Kristanti et al., (2020), penggunaan tepung mocaf yang dikombinasi dengan tepung tempe untuk pembuatan *cookies* dengan perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe

sebesar 75:25 menghasilkan karakteristik fisik dan organoleptik terbaik. Formulasi 75% tepung mocaf dan 25% maizena juga menghasilkan cookies dengan karakteristik terbaik (Diniyah et al., 2019).

Produk kombinasi yang lain misalnya pizza dengan perlakuan penambahan puree wortel sebanyak 50% dan substitusi tepung mocaf sebanyak 30%, menghasilkan peningkatan kandungan gizi yaitu karbohidrat sebanyak 51,82 gram, protein 10,05 gram Vitamin A sebanyak 415,33 IU, Betakaroten 147 IU dan serat sebanyak 3,88 gram (Bayhaqi & Bahar, 2016). Penambahan tepung mocaf 15% hingga 60% pada produk mocatilla chips jagung menyebabkan perubahan tekstur menjadi lebih keras dengan nilai % deformasi meningkat dari 20,39% menjadi 30,53%. Penerimaan organoleptik terbaik pada produk mocatilla chips dengan penambahan tepung mocaf sebanyak 15% (Asmoro et al., 2017). Penggunaan premiks tepung beras merah: tepung mocaf dengan perbandingan 1:3 menghasilkan cookies dengan karakteristik dan penerimaan panelis yang terbaik (Herawati et al., 2018). Sementara itu, penelitian Oktaviana et al., (2017) melakukan pencampuran tepung mocaf dengan tepung pisang kepok untuk membuat produk cookies. Karakteristik dan penerimaan konsumen tertinggi pada kombinasi 5% tepung mocaf dan 45% tepung pisang kepok.

Pada produk mie basah dan mie instan, tepung mocaf dapat mensubstitusi penggunaan tepung terigu berkisar 20-40%. Tepung mocaf memiliki kadar protein yang rendah bila dibandingkan dengan tepung terigu. Pada pembuatan mie diperlukan tepung dengan kadar protein yang tinggi karena digunakan untuk membentuk tekstur mie. Penambahan bahan lain dapat digunakan untuk meningkatkan karakteristik mie yang dihasilkan, misalnya penambahan pati kentang termodifikasi. Mie instan yang dibuat dengan menggunakan perbandingan pati kentang termodifikasi, tepung mocaf, dan tepung terigu 15%:40%:45% dengan menambah sodium tripoly fosfat menghasilkan karakteristik mie yang terbaik (Hardiyanti et al., 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Rosmeri & Monica, (2013), mie basah dan mie instan yang dibuat tanpa menambahkan bahan lain, substitusi tepung mocaf sebesar 20%. Kombinasi 20% tepung mocaf dan 80% tepung terigu menghasilkan kualitas yang terbaik berdasarkan *cooking yield*, *cooking loss* dan *swelling indeks*.

## Kesimpulan

Tepung mocaf dibuat melalui proses modifikasi tepung singkong menggunakan metode fermentasi dengan bantuan bakteri maupun fungi sehingga dapat menghasilkan karakteristik yang berbeda dengan tepung singkong, tepung galek maupun tepung tapioka. Substitusi tepung mocaf terhadap tepung terigu pada produk roti basah dan mie hanya berkisar 20%-40%, tetapi untuk produk cookies dapat mencapai 100%. Tepung mocaf potensial dikembangkan untuk substitusi tepung terigu khususnya pada pembuatan produk pangan.

## Daftar pustaka

- A. Korma, S. (2016). Chemically Modified Starch and Utilization in Food Stuffs. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 5(4), 264. <https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20160504.15>
- Abbas, K. A., K. Khalil, S., & Meor Hussin, A. S. (2010). Modified Starches and Their Usages in Selected Food Products: A Review Study. *Journal of Agricultural Science*, 2(2). <https://doi.org/10.5539/jas.v2n2p90>
- Amri, E., & Pratiwi, P. (2015). Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Beberapa Jenis Ragi. *Jurnal Pelangi*, 6(2). <https://doi.org/10.22202/jp.v6i2.302>

- Arsyad, M. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Mocaf Terhadap Kualitas Produk Biskuit. *Jurnal Agropolitan*, 3(3), 52–61.
- As'ari, H., & Kurnia, T. I. D. (2019). Pengaruh Starter Mikroba dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Karbohidrat Tepung MOCAF (Modified Cassava Flour). *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 242–247.
- Asmoro, N. W., & Afriyanti. (2020). *Teknologi Pengolahan Mocaf* (Andriyanto (ed.)). CV. Penerbit Lakeisha.
- Asmoro, N. W., Hartati, S., & Handayani, B. (2017). Karakteristik Fisik dan Organoleptik Produk Mocatilla Chips dari Tepung Mocaf dan Jagung. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 1(1), 63–70.
- Assalam, S., Asmoro, N. W., Tari, A. I. N., & Hartati, S. (2019). Pengaruh Ketebalan Irisan Chips Singkong Dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Fisiko Kimia Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 3(1), 31. <https://doi.org/10.32585/ags.v3i1.554>
- Bayhaqi, A., & Bahar, A. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Moncaf (Modified Cassava Flour) dan Penambahan Puree Wortel (*Daucus Carota L.*) terhadap Hasil Jadi Pizza. *Jurnal Tata Boga*, 5(1). <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/18411>
- Darmawan, M. R., Andreas, P., Jos, B., & Su, S. (2013). Modifikasi Ubi Kayu Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Starter *Lactobacillus Casei* Untuk Produk Pangan. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(4), 137–145.
- Diniyah, N., Wahyu, F., & Subagio, A. (2019). Karakteristik Tepung Premiks Berbahan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dan Maizena Pada Pembuatan Cookies Green Tea. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(3), 25–36. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2019.007.03.4>
- Gunawan, S., Widjaja, T., Zullaikah, S., Ernawati, L., Istianah, N., Aparamarta, H. W., & Prasetyoko, D. (2015). Effect of fermenting cassava with *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, and *Rhizopus oryzae* on the chemical composition of their flour. *International Food Research Journal*, 22(3), 1280–1287.
- Hadistio, A., & Fitri, S. (2019). Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) untuk Ketahanan Pangan Indonesia. *Jurnal Pangan Halal*, 1(1), 13–17.
- Hardiyanti, R., Rusmarilin, H., & Karo-karo, T. (2013). Karakteristik Mutu Mie Instan Dari Tepung Komposit Pati Kentang Termodifikasi, Tepung Mocaf, Dan Tepung Terigu Dengan Penambahan Garam Fosfat. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 1(3), 25–40.
- Herawati, B. R. A., Suhartatik, N., & Widayanti, Y. A. (2018). Mocaf (Modified Cassava Flour) Cookies with the Addition of Cinnamon Powder (*Cinnamomun burmanni*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(1), 33–40.
- Hersoelityorini, Dewi, W. ikanastri, SintoKumoro, S., & Cahyo, A. (2015). Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Tepung Mocaf ( Modified Cassava Flour ) Dengan Fermentasi Menggunakan Ekstrak Kubis. *The 2nd University Research Coloquium*, 10–17.
- Koswara, S. (2009). Teknologi Pengolahan Singkong (Teori Dan Praktek). *Teknologi Pengolahan Singkong*, 1–24.
- Kristanti, D., Setiaboma, W., & Hermiani, A. (2020). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik



Cookies Mocaf dengan Penambahan Tepung Tempe. *Jurnal Biopropal Industri*, 11(1), 1–8.

- Nainggolan, E. A., Yudianto, D., & Sayekti, A. (2019). Effect of fermentation on physicochemical properties of fermented cassava flour. *Journal of Physics: Conference Series*, 1367(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1367/1/012083>
- Noor, Z., Cahyanto, M. N., Indrati, R., & Sardjono, S. (2018). Skrining *Lactobacillus plantarum* Penghasil Asam Laktat untuk Fermentasi Mocaf. *Agritech*, 37(4), 437. <https://doi.org/10.22146/agritech.18821>
- Nur'utami, D. A., Fitrilia, T., & Oktavia, D. (2020). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Sensori dan Daya Kembang Roti Mocaf (Modified Cassava Flour). *Jurnal Agroindustri Halal*, 6(2), 197. <https://doi.org/10.30997/jah.v6i2.3255>
- Nusa, M. I., Suarti, B., & Alfiah. (2012). Pembuatan Tepung Mocaf Melalui Penambahan Starter Dan Lama Fermentasi (Modified Cassava Flour). *Agrium*, 17(3), 210–217.
- Oktaviana, A. S., Hersoelistyorini, W., & Nurhidajah. (2017). Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 7(2), 72–81.
- Pratama, A. Y., Febriani, R. N., Gunawan, S., & Penelitian, A. V. (2013). Pengaruh Ragi Roti, Ragi Tempe, dan *Lactobacillus Plantarum* terhadap Total Asam Laktat dan pH pada Fermentasi Singkong. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 90–92.
- Putri, N. A., Herlina, H., & Subagio, A. (2018). Karakteristik Mocaf (Modified Cassava Flour) Berdasarkan Metode Penggilingan Dan Lama Fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 79. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.8252>
- Rasyid, M. I., Maryati, S., Triandita, N., Yuliani, H., & Angraeni, L. (2020). Karakteristik Sensori Cookies Mocaf dengan Substitusi Tepung Labu Kuning. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(1), 1–7.
- Roch, W., Nuryati, L., Waryanto, B., & Akbar. (2016). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan. In *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian*.
- Rosmeri, V. I., & Monica, B. N. (2013). Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan Tepung MOCAF (Modified Cassava Flour) Sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering, dan Mie Instan. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(2), 246–256.
- Tandrianto, J., Mintoko, D. K., & Gunawan, S. (2014). Pengaruh Fermentasi pada Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) dengan Menggunakan *Lactobacillus plantarum* terhadap Kandungan Protein. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), 143–145.
- Wanita, Y. P., & Wisnu, E. (2013). Pengaruh Cara Pembuatan Mocaf Terhadap Kandungan Amilosa dan Derajat Putih Tepung. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi*, 22, 588–596. [http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/02/prosiding\\_2013\\_4\\_12.pdf](http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/02/prosiding_2013_4_12.pdf)
- Widyatmoko, H., Subagio, A., & Nurhayati, N. (2018). Physicochemical Properties of Cassava Starch Fermented by Indigenous-Tapai Yeasts. *Agritech*, 38(2), 140–150. <https://doi.org/10.22146/agritech.26323>
- Yasa, i wayan sweca, Zaini, A. M., & Hadi, T. (2016). The Quality Of Bread Made from Modified

Cassava Flour: Dough Formulation and Method. *Pro Food Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 2(2), 120–126. <http://jurnal.unram.ac.id/index.php/profood/index>

-----, 2017. Tabel Komposisi Pangan Indonesia.

-----, 2019. (<https://infopublik.id/kategori/nasional-ekonomi-bisnis/459144/kementan-tingkatkan-produksi-ubi-kayu-saat-pandemi>)