

## Pengaruh Konsentrasi Starter Bimo-CF dan Waktu Fermentasi terhadap Karakteristik Tepung Mocaf

Sephilana Nur Ilyasa<sup>1</sup>, Asep Hodijat<sup>2</sup>, Kelik Putranto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Pangan, Univeritas Ma'soem, Indonesia

lanailyasa@gmail.com

Received : Apr' 2024 Revised : Apr' 2024 Accepted : Apr' 2024 Published : Apr' 2024

### ABSTRACT

Flour Mocaf is an alternative to wheat flour. Flour Mocaf using raw materials from cassava. In the process of making flour Mocaf fermented using starter Bimo-CF. The research was carried out at the Chemistry Laboratory, Microbiology Laboratory, Faculty of Agriculture, Ma'soem University and Food Processing Laboratory, University of Pasundan from 7 January 2023 to 4 June 2023. The research method used was the experimental method with a factorial Randomized Block Design (RBD) with three repetitions and 9 combination of concentration (d) and time (w) treatments :  $d_1w_1$ ,  $d_1w_2$ ,  $d_1w_3$ ,  $d_2w_1$ ,  $d_2w_2$ ,  $d_2w_3$ ,  $d_3w_1$ ,  $d_3w_2$ ,  $d_3w_3$ . Symbols 'd<sub>1</sub>' 0.5 grams, 'd<sub>2</sub>' 1 gram and 'd<sub>3</sub>' 1.5 grams. Symbols 'w<sub>1</sub>' 12 hours, 'w<sub>2</sub>' 18 hours and 'w<sub>3</sub>' 24 hours. Observations were made on water content, starch content, yield, while organoleptic tests were carried out on the level of preference for color, aroma, taste and texture. The results showed that the best concentration were d<sub>3</sub> with a moisture content of 7.69% and d<sub>1</sub> with a starch content of 85.53%. The best fermentation time was when the water content w<sub>3</sub> was 7.70% and w<sub>1</sub> with a yield of 85.60%. Interaction of the best concentration and time on flour Mocaf on d<sub>3</sub>w<sub>3</sub> with a moisture content of 7.87%. Organoleptic tests on the level of preference for color (3.28), taste (2.98), aroma (2.98) and texture (3.33).

**Keywords** : Bimo-CF; Cassava; Concentration; Flour; Time.

### ABSTRAK

Tepung Mocaf merupakan alternatif dari tepung terigu. Tepung Mocaf menggunakan bahan baku dari ubi kayu. Pada proses pembuatan tepung Mocaf dilakukan fermentasi menggunakan starter Bimo-CF. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Ma'soem dan Laboratorium Pengolahan Pangan Universitas Pasundan pada 7 Januari 2023 sampai dengan 4 Juni 2023. Metode penelitian yang digunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan tiga kali pengulangan dan 9 kombinasi perlakuan konsentrasi (d) dan waktu (w) :  $d_1w_1$ ,  $d_1w_2$ ,  $d_1w_3$ ,  $d_2w_1$ ,  $d_2w_2$ ,  $d_2w_3$ ,  $d_3w_1$ ,  $d_3w_2$ ,  $d_3w_3$ . Simbol 'd<sub>1</sub>' 0,5 gram, 'd<sub>2</sub>' 1 gram dan 'd<sub>3</sub>' 1,5 gram. Simbol 'w<sub>1</sub>' 12 jam, 'w<sub>2</sub>' 18 jam dan 'w<sub>3</sub>' 24 jam. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air, kadar pati, rendemen, sedangkan uji organoleptik dilakukan tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi terbaik pada d<sub>3</sub> dengan kadar air 7,69% dan d<sub>1</sub> dengan kadar pati sebesar 85,53%. Waktu fermentasi terbaik pada dengan kadar air w<sub>3</sub> sebesar 7,70% dan w<sub>1</sub> dengan rendemen sebesar 85,60%. Interaksi konsentrasi dan waktu terbaik pada tepung Mocaf pada d<sub>3</sub>w<sub>3</sub> dengan kadar air 7,87%. Uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan warna (3,28), rasa (2,98), aroma (2,98) dan tekstur (3,33).

**Kata Kunci** : Bimo-CF; Konsentrasi; Singkong; Tepung; Waktu.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis, memiliki tanah yang subur dan cocok ditanam umbi-umbian. Umbi-umbian yang ada di Indonesia salah satunya adalah ubi kayu. Badan Ketahanan Pangan (BKP) Kementerian Pertanian (Kementan) mengemukakan tercatat produksi ubi kayu mencapai 18,48 juta ton pada 2020, naik 13,07% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 16,35 juta ton [1]. Namun ubi kayu segar memiliki nilai ekonomi yang sangat rendah pada saat panen raya, karena itu perlu suatu upaya meningkatkan nilai tambah (*added value*) dari ubi kayu dengan mengolah menjadi keanekaragaman produk seperti tepung.

Tepung Mocaf merupakan alternatif dari tepung terigu. Mocaf ditemukan oleh Prof. Ir. Achmad Subagio, M.Agr. dari Universitas Jember. Mocaf (*Modified cassava flour*) merupakan produk turunan dari tepung ubi kayu. Namun pada pembuatan Mocaf memanfaatkan prinsip rekayasa sel ubi kayu pada fermentasi, di mana enzim mikroba mendominasi sewaktu fermentasi [2]. Secara teknis, proses pembuatan tepung Mocaf mirip dengan pengolahan tepung singkong. Namun, pengolahan dilakukan secara fermentasi, dicuci kemudian dikeringkan dan digiling menjadi tepung Mocaf. Proses modifikasi pada produksi tepung Mocaf merupakan proses modifikasi secara biokimia, yaitu dengan menambahkan enzim atau mikroba penghasil enzim [3].

Tepung Mocaf memiliki karakteristik yang unggul daripada tepung singkong pada umumnya. Mocaf memiliki kandungan protein lebih rendah daripada tepung singkong karena protein mengalami penyusutan pada saat proses fermentasi sehingga tepung Mocaf tidak memiliki gluten alias *gluten free*. Sebagai perbandingan, kandungan pati pada tepung singkong sebesar 68-78%, kandungan pati Mocaf sebesar 78-85% dan kandungan tepung tapioka sebesar 87-88%. Dari sifat organoleptik, Mocaf sangat berbeda dengan tepung singkong. Derajat putih tepung singkong sebesar 85-87, derajat putih Mocaf sebesar 88-91 dan derajat putih tepung tapioka sebesar 91-100. Aroma dan khas ubi kayu pada Mocaf sudah netral dikarenakan proses fermentasi. Namun, karena teknologi pengolahan ubi kayu semakin pesat, maka para UKM tidak perlu menggunakan bakteri asam laktat karena memiliki kelemahan diantaranya harus mengetahui pertumbuhan optimal BAL, mengetahui jumlah sel/cm<sup>2</sup> dan dinilai tidak praktis (kompleks dan mahal). Sehingga muncul alternatif *starter* tepung Mocaf bernama Bimo-CF.

*Starter* Bimo-CF adalah bibit fermentasi ubi kayu pada proses pembuatan tepung Mocaf dengan metode fermentasi. *Starter* Bimo-CF terdiri dari bakteri asam laktat. *Starter* Bimo-CF dibuat dari bahan baku pembawa berupa tepung ditambahkan beberapa bahan penghasil nutrisi konsentrasi tertentu untuk meningkatkan efektivitas dan stabilitas bakteri asam laktat [4]. Keunggulan menggunakan *starter* Bimo-CF diantaranya menghasilkan dengan warna yang lebih putih, menghilangkan rasa pahit. Sedangkan aroma khas ubi kayu pada Mocaf sudah netral dibandingkan dengan tepung singkong.

Penggunaan BAL dan waktu fermentasi dapat mempengaruhi karakteristik pada tepung Mocaf. Karena BAL berperan penting dalam proses fermentasi, dimana aktivitasnya dapat menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang

dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu, serta menghidrolisis pati menjadi asam-asam organik (Subagio, et al., 2008). Pada waktu fermentasi ketika perendaman dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kerja BAL didalamnya. Sehingga perlu diketahui waktu fermentasi yang optimum dalam memodifikasi sel singkong sehingga dapat meningkatkan karakteristik tepung Mocaf [5].

Maksud penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *starter* Bimo-CF terhadap karakteristik tepung Mocaf, pengaruh waktu fermentasi terhadap karakteristik tepung Mocaf dan pengaruh interaksi konsentrasi *starter* Bimo-CF dan waktu fermentasi terhadap karakteristik tepung Mocaf. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan karakteristik tepung Mocaf dengan konsentrasi *starter* Bimo-CF, waktu fermentasi dan interaksi yang tepat.

**METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Ma'soem dan Laboratorium Pengolahan Pangan Universitas Pasundan pada 7 Januari 2023 sampai 4 Juni 2023. Alat-alat dalam penelitian ini adalah pisau, talenan, baskom, wajan, tirsan, timbangan analitik, talang, wadah, ayakan, spinner, gelas ukur, gelas piala, oven, desikator, timbangan digital. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi kayu Manggu 500 gram, *starter* Bimo-CF dan air 500 ml. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial, masing-masing perlakuan diulang banyak 3 kali.

**Tabel 1. Konsentrasi dan Waktu Fermentasi**

Konsentrasi Starter Bimo-CF	Waktu Fermentasi		
	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>
d <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> w <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> w <sub>2</sub>	d <sub>1</sub> w <sub>3</sub>
d <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> w <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> w <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> w <sub>3</sub>
d <sub>3</sub>	d <sub>3</sub> w <sub>1</sub>	d <sub>3</sub> w <sub>2</sub>	d <sub>3</sub> w <sub>3</sub>

Keterangan : w<sub>1</sub> = 12 jam, w<sub>2</sub> = 18 jam, w<sub>3</sub> = 24 jam, d<sub>1</sub> = 0,5 gram, d<sub>2</sub> = 1 gram d<sub>3</sub> = 1,5 gram

**Tabel 1. Sidik Ragam RAK Pola Faktorial**

SR	DB	JK	KT	F. Hitung	5%	1%
Kelompok	r-1	JKK	JKK/DBK	KTK/KTG		
Perlakuan						
d	d - 1	JKd	JKd/DBd	KTd/KTG		
w	w - 1	JKw	JKw/DBw	KTw/KTG		
dw	4	JKdw	JKdw/DBdw	KTdw/KTG		
Galat/sisa	16	JKG	JKG/DBG			
Total	26	JKT				

Bila terdapat perbedaan antar perlakuan, maka dilakukan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5%. Rumus yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

$$DMRT \alpha = R (p; db \text{ galat}; \alpha) = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}} \quad (1)$$

$$LSD = t_{\alpha/2; db} \sqrt{\frac{2KTG}{r}} \quad (2)$$

Tabel 2. Tata Letak Percobaan

Perlakuan	Ulangan		
	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>
d <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>1</sub> W <sub>3</sub>
	d <sub>1</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>1</sub> W <sub>3</sub>
	d <sub>1</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>1</sub> W <sub>3</sub>
d <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> W <sub>3</sub>
	d <sub>2</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> W <sub>3</sub>
	d <sub>2</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> W <sub>3</sub>
d <sub>3</sub>	d <sub>3</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>3</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>3</sub> W <sub>3</sub>
	d <sub>3</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>3</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>3</sub> W <sub>3</sub>
	d <sub>3</sub> W <sub>1</sub>	d <sub>3</sub> W <sub>2</sub>	d <sub>3</sub> W <sub>3</sub>

Kriteria pengamatan yang dilakukan pada penelitian terhadap tepung Mocaf meliputi : kadar air, kadar pati, rendemen dan uji organoleptik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Air merupakan komponen paling penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa. Hasil analisis kadar air dari tepung Mocaf sebagai berikut :

Tabel 4. Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Starter Bimo-CF terhadap Kadar Air

Konsentrasi	Rata-rata (%)	Notasi
d <sub>1</sub>	7,38	a
d <sub>2</sub>	7,63	b
d <sub>3</sub>	7,69	c

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4, menunjukkan bahwa konsentrasi starter Bimo-CF memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf  $\alpha$  5% dan 1%. Kadar air tertinggi terdapat pada d<sub>3</sub> sebesar 7,69% diikuti oleh d<sub>2</sub> sebesar 7,63% dan kadar air terendah yaitu d<sub>1</sub> sebesar 7,38%. Perlakuan penambahan konsentrasi pada tepung Mocaf menyebabkan naiknya kadar air pada tepung Mocaf secara nyata. Hal ini dipengaruhi oleh sifat starter Bimo-CF yang asam membuat granula pati pada tepung Mocaf tergradasi dan memiliki rongga-rongga sehingga dengan mudah terjadinya penyerapan air seiring dengan penambahan konsentrasi. Semakin banyak konsentrasi starter Bimo-CF maka semakin tinggi kadar air pada

tepung Mocaf. Kadar air tepung Mocaf telah memenuhi persyaratan mutu tepung Mocaf yaitu maksimal 13%.

Kadar air didalam suatu bahan pangan sangat menentukan bagaimana bahan pangan tersebut dapat memiliki umur simpan yang waktu dan tumbuhnya mikroba patogen yang dapat merusak bahan pangan tersebut. Hal ini selaras dengan pernyataan (Winarno, 2008 dalam Muh Arsyad, 2016), suatu bahan pangan yang memiliki kadar air yang tinggi maka akan semakin cepat busuk daripada bahan pangan yang memiliki kadar air yang rendah. kadar air dapat mempengaruhi penurunan mutu makanan secara kimia dan mikrobiologi.

**Tabel 5. Rata-rata Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Air**

Waktu	Rata-rata (%)	Notasi
w <sub>1</sub>	7,42	a
w <sub>2</sub>	7,59	b
w <sub>3</sub>	7,70	c

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5, menunjukkan bahwa waktu fermentasi memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf  $\alpha$  5% dan 1%. Kadar air tertinggi terdapat pada w<sub>3</sub> sebesar 7,70% diikuti oleh w<sub>2</sub> sebesar 7,59% dan kadar air terendah yaitu w<sub>1</sub> sebesar 7,42%. Perlakuan waktu fermentasi pada *chips* ubi kayu Manggu memiliki pengaruh terhadap kandungan kadar air tepung Mocaf. Pada saat proses fermentasi *chips*, *chips* akan melepaskan pati-pati ke permukaan air dan akan membentuk lapisan seiring dengan waktu perendaman. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak pati yang dilepaskan oleh *chips* ubi kayu.

Dengan proses fermentasi ini, maka *chips* akan memiliki rongga-rongga udara karena terlepasnya pati-pati ke permukaan air, lalu *chips* akan mengikat oksigen lebih banyak sehingga *chips* menjadi lunak (membengkak).

**Tabel 6. Rata-rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Waktu Terhadap Kadar Air**

Perlakuan	Ulangan		
	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>
d <sub>1</sub>	7,29 a	7,38 a	7,48 a
	a	b	c
d <sub>2</sub>	7,46 b	7,66 b	7,76 b
	a	b	c
d <sub>3</sub>	7,49 c	7,72 c	7,87 c
	a	b	c

Keterangan : angka rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda ke arah horizontal dan vertikal. Huruf dibawah nilai menunjukkan d terhadap w dan huruf disamping nilai menunjukkan w terhadap d.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 6, menunjukkan bahwa waktu fermentasi memberikan perbedaan sangat nyata pada taraf  $\alpha$  5% dan 1%. Kadar air tertinggi terdapat pada d<sub>3</sub>w<sub>3</sub> sebesar 7,87% diikuti oleh d<sub>2</sub>w<sub>3</sub> sebesar 7,76% dan kadar air terendah yaitu d<sub>1</sub>w<sub>1</sub> sebesar 7,29%. Hal ini bahwa menunjukkan pengaruh konsentrasi *starter* Bimo-CF dan Waktu fermentasi terhadap *chips* ubi kayu

memiliki peran untuk meningkatkan kadar air pada tepung Mocaf. Gugus hidrofili pada granula pati mempunyai kemampuan untuk mempertahankan air karena struktur gugus hidroksil yang mudah dimasuki air yang diakibatkan oleh tergradasi pati kompleks menjadi pati sederhana. Setelah pati tergradasi, maka oksigen mengisi rongga-rongga pati yang telah dirusak, sehingga Mocaf lebih banyak mengikat dan menyimpan air.

Hasil penelitian ini selaras dengan pernyataan [16] pada penelitian substitusi tepung dengan tepung Mocaf dan pembuatan kue kering, karena tepung Mocaf berfungsi untuk mengikat dan membantu menghasilkan adonan yang homogen karena tepung Mocaf lebih fleksibel, mudah tercampur dan lebih efisien karena mempunyai daya simpan dan tahan lama sehingga mampu mengikat air dalam suatu bahan. Lebih lanjut Sulaswati (2008) dalam [16] menyatakan bahwa, tepung Mocaf setelah dilakukan beberapa proses pemanasan, pengeringan dan ekstrak akan menurunkan kadar air suatu bahan.

### Kadar Pati

Kadar pati merupakan salah satu komponen yang diperhatikan dalam kandungan tepung Mocaf. Pada dasarnya, tepung Mocaf yang memiliki kandungan pati yang tinggi akan mempengaruhi karakteristik pada produk olahan pangan tersebut. Kandungan pati yang tinggi akan meninggalkan ciri khas ubi kayu seperti warna, rasa dan aroma. Maka dari itu, untuk menghilangkan ciri khas ubi kayu dilakukan proses fermentasi dengan bantuan *starter* Bimo-CF. Setelah dilakukan penelitian, didapat hasil pengaruh konsentrasi terhadap pati yang tersaji dalam tabel 5.4 sebagai berikut.

**Tabel 7. Rata-rata Pengaruh Konsentrasi terhadap Kadar Pati**

Konsentrasi	Rata-rata (%)	Notasi
d <sub>3</sub>	85,47	a
d <sub>2</sub>	85,50	b
d <sub>1</sub>	85,53	c

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 7, menunjukkan bahwa waktu fermentasi memberikan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha$  5%. Kadar pati tertinggi terdapat pada d<sub>1</sub> sebesar 85,53 % diikuti oleh d<sub>2</sub> sebesar 85,50 % dan kadar pati tepung Mocaf terendah yaitu d<sub>3</sub> sebesar 85,47%.

Penggunaan berbagai konsentrasi membuat perbedaan hasil kadar pati yang diperoleh dalam tepung Mocaf. Dalam penggunaan konsentrasi ini memang memiliki fungsi sebagai menambah kuantitas *starter* dalam satu kali proses fermentasi *chips*. Dengan begitu, kita dapat mengetahui bagaimana dari tiga faktor yang terbaik dalam menghasilkan kadar pati.

**Tabel 8. Rata-rata Pengaruh Waktu terhadap Kadar Pati**

Waktu	Rata-rata (%)	Notasi
w <sub>3</sub>	85,39	a
w <sub>2</sub>	85,55	b
w <sub>1</sub>	85,60	c

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 8, menunjukkan bahwa waktu fermentasi memberikan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha$  5%. Kadar pati tertinggi terdapat pada  $w_1$  sebesar 85,60 % diikuti oleh  $w_2$  sebesar 85,55 % dan kadar pati tepung Mocaf terendah yaitu  $w_3$  sebesar 85,39%. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi *starter* Bimo-CF dan interaksi *starter* Bimo-CF dan waktu fermentasi menunjukkan perbedaan tidak nyata pada taraf 5%.

Waktu fermentasi pada *chips* ubi kayu akan mempengaruhi efektivitas kerja dan pertumbuhan *starter* Bimo-CF dalam menghancurkan dinding sel pati, mengubah kandungan pati pada *chips* kompleks menjadi sederhana sehingga pada *chips* memiliki rongga-rongga untuk menyerap dan menyimpan air. Selain untuk mengubah kandungan pati, waktu fermentasi juga dapat membantu kerja *starter* dalam menghilangkan warna coklat, menghilangkan bau khas ubi kayu. Kadar pati yang tinggi akan menyimpan ciri khas ubi kayu seperti warna, rasa dan aroma. Namun, disisi lain dengan waktu fermentasi *chips* menggunakan *starter* juga dapat menurunkan Kandungan pati. Karena semakin lama waktu fermentasi yang dilakukan, maka kadar pati semakin menurun.

### Rendemen

Rendemen dalam suatu pengolahan pangan menjadi satu hal yang penting, karena para pelaku UKM maupun industri berusaha memaksimalkan bahan baku pangan menjadi suatu produk pangan dengan menghasilkan rendemen sebanyak-banyaknya. Dengan begitu, rendemen yang banyak dapat memenuhi kebutuhan pasar dan menghemat biaya bahan baku. Dalam pembuatan tepung Mocaf dengan berbagai perlakuan selama penelitian tersaji dalam tabel 9.

**Tabel 9. Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Terhadap Rendemen**

Konsentrasi	Rata-rata (gr)	Rata-rata (%)	Notasi
$d_3$	147,56	29,49	a
$d_1$	151,22	30,24	b
$d_2$	151,44	30,29	b

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 9, menunjukkan bahwa konsentrasi *starter* Bimo-CF memberikan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha$  5% . Rendemen tertinggi terdapat pada  $d_2$  sebesar 151,44 gram (29,51%) diikuti oleh  $d_1$  sebesar 151,22 gram (30,25%) dan rendemen tepung Mocaf terendah yaitu  $d_3$  sebesar 147,56 gram (30,29%). Perlakuan penambahan konsentrasi pada tepung Mocaf menyebabkan berkurangnya volume secara nyata. Sedangkan pada perlakuan waktu fermentasi dan kombinasi (konsentrasi dan waktu) menunjukkan hasil perbedaan tidak nyata pada taraf 5%.

Salah satu tujuan penggunaan *starter* Bimo-CF adalah untuk mendapatkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan tanpa *starter* Bimo-CF. Karena apabila rendemen yang dihasilkan lebih banyak, maka akan berpengaruh pada produksi tepung Mocaf, khususnya skala industri tepung Mocaf. Selain itu, akan lebih menguntungkan bagi industri tersebut.

Tabel 10. Rendemen Pati

Komponen	Rendemen	Satuan
d <sub>3</sub>	72,72	%
d <sub>1</sub>	74,55	%
d <sub>2</sub>	74,66	%

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan *starter* juga memiliki dampak dalam peningkatan kadar pati pada produk. Sehingga produk memiliki nilai tambah dan kualitas yang baik.

### Organoleptik

Setelah dilakukan uji organoleptik dengan panelis sebanyak 20 orang di lingkungan Universitas Ma'soem dengan empat kriteria (warna, aroma, rasa, tekstur), maka didapat hasil sebagai berikut yang tersaji pada tabel 10.

Tabel 11. Uji Organoleptik terhadap Tepung Mocaf

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Tepung Mocaf	3,28	2,98	2,98	3,33

Keterangan :

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Netral
4. Suka
5. Sangat suka

Kode sampel yang diberikan pada masing-masing sampel sebagai berikut :

A1 = d<sub>1</sub>w<sub>1</sub>    A2 = d<sub>1</sub>w<sub>2</sub>    A3 = d<sub>1</sub>w<sub>3</sub>    B1 = d<sub>2</sub>w<sub>1</sub>    B2 = d<sub>2</sub>w<sub>2</sub>    B3 = d<sub>2</sub>w<sub>3</sub>  
 C1 = d<sub>3</sub>w<sub>1</sub>    C2 = d<sub>3</sub>w<sub>2</sub>    C3 = d<sub>3</sub>w<sub>3</sub>

Berdasarkan tabel 11, uji organoleptik terhadap tepung Mocaf menggunakan skala hedonic menunjukkan bahwa :

- a. Warna; menunjukkan nilai skala numerik 3,28. Ini menunjukkan nilai netral (3) menuju nilai suka (4) terhadap warna tepung Mocaf. Berdasarkan analisis statistik, menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha$  5% dan 1%. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap warna pada tepung Mocaf yaitu netral sampai suka.
- b. Aroma; menunjukkan nilai skala numerik 2,98. Ini menunjukkan nilai tidak suka (2) menuju nilai netral (3) terhadap aroma tepung Mocaf. Berdasarkan analisis statistik, menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata pada taraf  $\alpha$  5%. Dengan hal ini bahwa masing-masing panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap aroma pada tepung Mocaf yaitu tidak suka sampai netral.
- c. Rasa; menunjukkan nilai skala numerik 2,98. Ini menunjukkan nilai tidak suka (2) menuju nilai netral (3) terhadap rasa tepung Mocaf. Berdasarkan analisis statistik, menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda sangat nyata pada taraf  $\alpha$  5% dan 1%. Dengan hal ini bahwa masing-masing panelis memiliki tingkat

kesukaan yang hampir sama terhadap rasa pada tepung Mocaf yaitu tidak suka sampai netral.

- d. Tekstur; menunjukkan nilai skala numerik 2,98. Ini menunjukkan nilai netral (3) menuju nilai suka (4) terhadap tekstur tepung Mocaf. Berdasarkan analisis statistik, menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata pada taraf  $\alpha$  5%. Dengan hal ini bahwa masing-masing panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap tekstur pada tepung Mocaf yaitu netral sampai suka.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi *starter* Bimo-CF berpengaruh nyata terhadap karakteristik tepung Mocaf diantaranya pada kadar air, kadar pati dan rendemen. Waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap karakteristik tepung Mocaf diantaranya pada kadar air dan kadar pati. Interaksi konsentrasi dan waktu fermentasi terbaik pada tepung Mocaf yaitu pada kandungan kadar air. Dari serangkaian hasil penelitian diatas disarankan untuk meneliti kandungan lemak dan protein yang terdapat pada tepung Mocaf supaya penelitian ini mencapai kata sempurna.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Azkiya, "Produksi Pangan Lokal Sumber Karbohidrat Nonberas Meningkatkan 10,43% pada 2020," 2021. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/30/produksi-pangan-lokal-sumber-karbohidrat-nonberas-meningkat-1043-pada-2020>
- [2] J. Newsroom, "Achmad Subagio, Professor Singkong dari Jember," 2021. [Online]. Available: <https://kominform.jatimprov.go.id/read/umum/achmad-subagio-professor-singkong-dari-jember>
- [3] N. A. Putri, H. Herlina, and A. Subagio, "Karakteristik Mocaf (Modified Cassava Flour) Berdasarkan Metode Penggilingan Dan Lama Fermentasi," Universitas Jember, 2018. doi: 10.19184/j-agt.v12i1.8252.
- [4] Mariani, "Pengaruh Penambahan Starter bimo-cf Terhadap Mutu dan Rendemen Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour)," Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, 2018. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org>
- [5] M. Edam, "Aplikasi Bakteri Asam Laktat Untuk Memodifikasi Tepung Singkong Secara Fermentasi," *J. Penelit. Teknol. Ind.*, vol. 9, no. Juni, pp. 1-8, 2017.
- [6] Jurni, "Pengaruh Pemberian Singkong Kukus (Manihot Esculenta Cratz) Terhadap Kadar Glukosa Pada Mecit (Mus Musculus)," p. 42, 2019.
- [7] K. Iswari, "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tepung Cassava Termodifikasi," Universitas Andalas, 2014.
- [8] I. N. Dewi and E. Hapsari, "Manfaat Ubi Kayu Dalam Pemenuhan Kebutuhan

- 
- Hidup Petani Hkm Wana Lestari I, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul,” Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar, 2019. doi: 10.30598/jhppk.2019.3.2.136.
- [9] “Tentang Singkong.” [Online]. Available: <https://agrosingkong.wordpress.com/singkong-manggu-manihot-esculenta/>
- [10] R. Setianingsih and C. Setiawan, “Kenalkan Varietas Ubi Kayu, Kementan Demplot 12 Varietas Ubi Kayu,” SUkabumi, 2022. [Online]. Available: <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/detil-konten/iptek/115>
- [11] C. Pertanian, “Tepung Mocaf dan Keunggulannya,” 2020. [Online]. Available: <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/93426/tepung-mocaf-dan-keunggulannya/>
- [12] A. V. Yani, “Pembuatan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Berbagai Varietas Ubi Kayu dan Lama Fermentasi,” Universitas Muhammadiyah Palembang, 2018.
- [13] L. Lebok, “Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour),” Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, 2018.
- [14] S. Astuti and H. Setyawati, “Peningkatan Nilai Gizi Ubi Talas Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Starter Bimo CF dan,” Institut Teknologi Nasional Malang, 2016.
- [15] A. Zulaidah, “Modifikasi Ubi Kayu Secara Biologi Menggunakan Starter Bimo-CF Menjadi Tepung Termodifikasi Pengganti Gandum,” Universitas Diponegoro, 2011.
- [16] S. Ihromi, M. Marianah, and Y. A. Susandi, “Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Mocaf dalam Pembuatan Kue Kering,” Muhammadiyah Mataram, 2018. doi: 10.31764/agrotek.v5i1.271.