

# Karakteristik Tepung Mocaf (*Modified cassava flour*) dari Singkong (*Manihot Utilissima*): Kajian Konsentrasi Ragi Tape dan Lama Fermentasi

Oleh:

Wiwin Ekawati Ningrum

Progam Studi Teknologi Pangan  
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2023

# Pendahuluan

- Singkong merupakan bahan pangan sumber karbohidrat pengganti beras yang cukup penting untuk mendukung ketahanan pangan suatu daerah. Umbi Singkong mengandung 25-35% pati, air 60%, mineral, serat, protein, fosfat serta kalsium [1]. Umumnya, singkong diolah menjadi tepung tapioka, tepung singkong atau gaplek, singkong rebus dan keripik singkong. Substitusi tepung singkong sangat rendah, sehingga produk inovatif dari tepung singkong harus dikembangkan. *Modified Cassava Flour* atau MOCFAF adalah tepung singkong yang diproduksi dengan memodifikasi sel singkong melalui fermentasi. Modifikasi dapat diartikan sebagai perubahan struktur suatu molekul yang dicapai dengan beberapa cara, yaitu secara enzimatik, fisik, ataupun kimiawi[2]. Pembuatan tepung mocaf pada penelitian ini, menggunakan proses modifikasi biokimia, yaitu dengan penambahan enzim dari mikroba [3].
- Penelitian tepung mocaf ini menggunakan starter ragi tape. Beberapa jenis mikroorganisme pada ragi tape mengandung bakteri, kapang, dan khamir. Mikroorganisme yang membantu proses fermentasi dapat merugikan (pembusukan makanan) dan menguntungkan karena menghasilkan asam laktat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lainnya [4]. Proses fermentasi melibatkan bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan enzim selulolitik dan pektinolitik, yaitu enzim yang merusak dinding sel singkong, dan menghidrolisis pati menjadi asam organik.
- Karakteristik tepung mocaf diduga dipengaruhi oleh lama fermentasi dan jenis starter yang digunakan. Semakin lama fermentasi, semakin banyak singkong yang hancur karena pati terurai oleh mikroorganisme yang terkandung pada ragi tape. Waktu fermentasi berpengaruh terhadap perubahan warna dan aroma[5]. Ubi kayu segar memiliki harga pasar yang sangat rendah sehingga perlu adanya nilai tambah dengan mengolahnya menjadi tepung mocaf. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui sifat kimia, fisik dan organoleptik dari tepung mocaf. Jurnal ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang berguna bagi masyarakat [6].

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi ragi tape dan lama fermentasi terhadap karakteristik tepung *mocaf*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ragi tape terhadap karakteristik tepung *mocaf* yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik tepung *mocaf* yang dihasilkan?

# Metode

- **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, yaitu mulai bulan Februari 2023 sampai dengan April 2023. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Analisa Sensori Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

- **Alat dan Bahan**

- Alat yang digunakan pada pembuatan produk yaitu pisau, sendok, telenan, wadah tertutup, timbangan digital merek Ohaus, *cabinet dryer*, loyang, grinder merk Fomac, ayakan 80 mesh, timbangan analitik merk Ohaus, desikator merk kartell, oven merk Memert, penjepit, cawan, krus, kompor, tanur merk thermo FB 1310M33, labu kjedhal, alat dekstruksi merk gopal, satu set alat destilasi, buret merk pyrex, erlenmeyer pyrex, pipet ukur merk pyrex, bola hisap merk D&N, pipet tetes, lemari asam, statif dan klem.

- Sedangkan bahan yang digunakan dalam pembuatan produk yaitu singkong yang diperoleh dari pedagang di pasar MCA Sidoarjo, ragi merk harum manis. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisa meliputi aquades, sampel tepung mocaf, tablet kjedhal,  $H_2SO_4$ , NaOH, HCl, dan indikator metil merah.

# Metode

- **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktorial yang terdiri dari perlakuan konsentrasi ragi tape dengan 3 level yaitu R1 (1%), R2 (1,5%) dan R3 ( 2%) serta perlakuan lama fermentasi dengan 3 level yaitu L1 (24 jam), L2 (48 jam), dan L3 (72 jam). Sehingga didapatkan 9 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali pengulangan.

R	L		
	L1	L2	L3
R1	R1L1	R2L1	R3L1
R2	R2L1	R2L2	R3L2
R3	R3L1	R2L3	R3L3

# Metode

## Keterangan dari Tabel Kombinasi Perlakuan

- R1L1 : konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 24 jam
- R1L2 : konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 48 jam
- R1L3 : konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 72 jam
- R2L1 : konsentrasi ragi 1,5% dan lama fermentasi 24 jam
- R2L2 : konsentrasi ragi 1,5% dan lama fermentasi 48 jam
- R2L3 : konsentrasi ragi 1,5% dan lama fermentasi 72 jam
- R3L1 : konsentrasi ragi 2% dan lama fermentasi 24 jam
- R3L2 : konsentrasi ragi 2% dan lama fermentasi 48 jam
- R3L3 : konsentrasi ragi 2% dan lama fermentasi jam

# Metode

- Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati meliputi uji kimia, fisik, dan organoleptik.

1. Kadar air Metode oven [7].
2. Kadar abu [8].
3. Uji Protein Metode Kjeldhal [9].
4. Rendemen Metode Gravimetri [10].
5. Kelarutan Metode Gravimetri [11].
6. Profil Warna Metode *Color Reader* [12].
7. Uji Organoleptik [13].

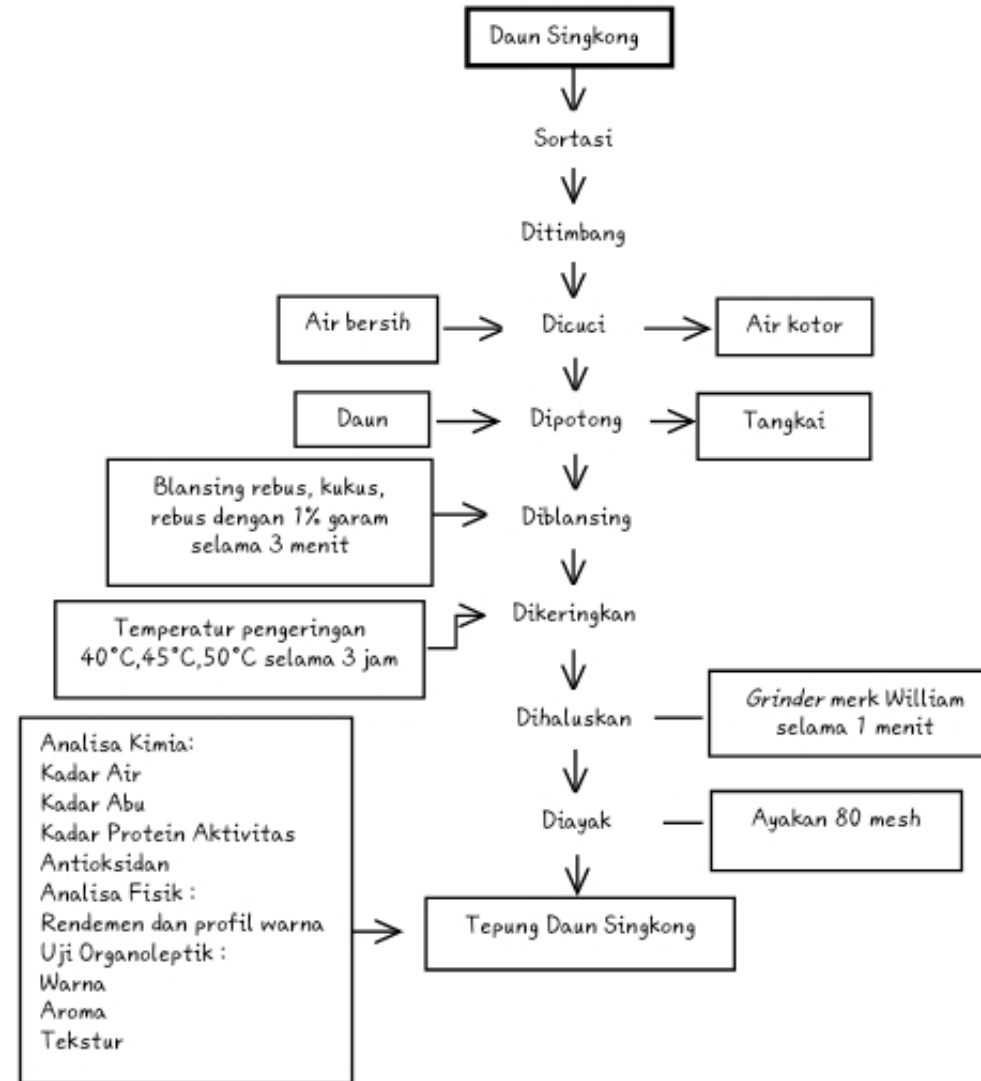
- Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Jika hasil analisis berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf 5%, serta uji organoleptik menggunakan uji Friedman. Sedangkan penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas [14].



# Metode

## Diagram Alir





# Hasil

## A. Kadar Air

Rerata kadar air tepung mocaf pada beberapa konsentrasi ragi dan lama fermentasi

Perlakuan	Kadar Air (%)
R1 (1%)	9,91 b
R2 (1,5%)	9,44 b
R3 (2%)	7,29 a
BNJ 5%	1,83
L1 (24 jam)	8,92
L2 (48 jam)	8,90
L3 (72 jam)	8,83
BNJ 5%	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada sub kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

# Pembahasan

- kadar air terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi ragi 2% (R3) dengan rata-rata kadar air 7,29%. Sedangkan kadar air tertinggi pada perlakuan konsentrasi ragi 1% (R1) dengan rata-rata 9,91%. Semakin tinggi konsentrasi ragi semakin rendah kadar air tepung mocaf. begitupun dengan waktu fermentasi. Semakin sebentar waktu fermentasi, maka akan semakin tinggi kadar air tepung mocaf yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan pada proses fermentasi terjadi hidrolisis oleh enzim mikroba dengan senyawa karbohidrat, protein dan lainnya yang terkandung di dalam singkong tersebut. Adanya proses hidrolisis dapat mengubah air terikat pada bahan dan membentuk air bebas. Air bebas yang dihasilkan pada proses fermentasi mudah menguap jika terkena udara panas saat proses pengeringan tepung, sehingga kadar air pada bahan dapat berkurang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Amri, dimana kadar air mocaf yang dimiliki sekitar 8-9% [17].

# Hasil

## A. Kadar abu

Rerata Kadar Abu Tepung Mocaf pada Interaksi Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi

R	L		
	L1 (24 jam)	L2 (48 jam)	L3 (72 jam)
R1 (1%)	0,83 a	0,54 a	0,11 a
R2 (1,5%)	0,91 a	0,30 a	0,17 a
R3 (2%)	1,96 b	0,34 a	0,22 a
BNJ 5%		0,96	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

# Pembahasan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap kadar abu tepung mocaf. Tabel 2 Menunjukkan kadar abu berkisar pada 0,11% hingga 1,96%. Kadar abu cenderung semakin menurun dengan semakin lamanya fermentasi. Hal ini disebabkan karena bahan anorganik larut dalam rendaman air. Semakin banyaknya konsentrasi ragi, kadar abu semakin meningkat. Namun, pada fermentasi 48 jam terjadi fluktuasi meskipun berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan mikroorganisme ikut terbuang bersama air saat proses pencucian. Semakin rendah kadar abu, mutu tepung semakin baik karena kadar abu mempengaruhi tingkat stabilitas tepung. Kandungan abu yang tinggi mempengaruhi warna tepung. Semakin tinggi kadar abu pada tepung, akan menghasilkan tepung dengan warna kuning atau cenderung kusam. Sebaliknya, semakin rendah kadar abu maka warna tepung semakin putih[19].

# Hasil

## C. Kadar Protein

Rerata Kadar Protein Tepung Mocaf pada Interaksi Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi

R	L		
	L1 (24 jam)	L2 (48 jam)	L3 (72 jam)
R1 (1%)	2,52 abc	2,27 ab	3,18 abcd
R2 (1,5%)	1,95 a	4,70 d	4,49 d
R3 (2%)	4,01 cd	4,32 d	3,88 bcd
BNJ 5%		1,69	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada sub kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

# Pembahasan

Tabel 3 di atas menunjukkan adanya interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap kadar protein tepung mocaf. Kadar protein yang dihasilkan berkisar pada 1,95% hingga 4,70%. Semakin lama fermentasi maka kadar protein cenderung lebih tinggi. Penambahan mikroorganisme pada saat fermentasi bertujuan untuk mendapatkan mocaf dengan kandungan nutrisi yang lebih baik dan mampu meningkatkan kandungan protein dalam tepung [20]. Peningkatan kandungan protein pada tepung yang difermentasi oleh mikroorganisme tertentu, mungkin disebabkan adanya sel mikroba yang terikut selama fermentasi [21]. Fermentasi merupakan proses yang dapat meningkatkan nilai gizi bahan, sehingga dengan adanya proses fermentasi mutu bahan meningkat [22].

# Hasil

## D. Rendemen

Rerata rendemen tepung mocaf pada beberapa konsentrasi ragi dan lama fermentasi

Perlakuan	Rendemen
R1 (Konsentrasi ragi 1%)	34,83
R2 (Konsentrasi ragi 1,5%)	34,30
R3 (Konsentrasi ragi 2%)	34,20
BNJ 5%	tn
L1 (Lama fermentasi 24 jam)	38,13 b
L2 (Lama fermentasi 48 jam)	36,15 ab
L3 (Lama fermentasi 72 jam)	29,05 a
BNJ 5%	8,96

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada sub kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.



# Pembahasan

- Tabel 4 diatas menunjukkan rata-rata rendemen tertinggi pada perlakuan lama fermentasi 24 jam (L1) dengan rata-rata 38,13%, berbeda nyata dengan perlakuan lama fermentasi 48 jam (L2) dan 72 jam (L3) dengan rata-rata 36,15% dan 29,05%. Lama fermentasi dapat menurunkan rendemen tepung mocaf. Hal ini dikarenakan dalam proses fermentasi, pati dipecah menjadi gula yang lebih sederhana oleh mikroba di bawah pengaruh aktivitas enzim. Pemecahan pati menjadi gula yang lebih sederhana meningkatkan kemungkinan lebih banyak komponen yang larut dalam air akan meningkat. Semakin lama proses fermentasi, semakin banyak pati yang dipecah oleh mikroba dan jumlah komponen yang larut dalam air meningkat, yang dapat mengurangi berat akhir produk. Penurunan rendemen disebabkan karena selama fermentasi pati dipecah oleh enzim menjadi senyawa yang lebih sederhana yang lebih mudah larut dalam air [23].

# Hasil

## D. Kelarutan

Rerata kelarutan tepung mocaf pada beberapa konsentrasi ragi dan lama fermentasi

Perlakuan	Kelarutan
R1 (Konsentrasi ragi 1%)	15,93
R2 (Konsentrasi ragi 1,5%)	15,68
R3 (Konsentrasi ragi 2%)	9,06
BNJ 5%	tn
L1 (Lama fermentasi 24 jam)	9,89
L2 (Lama fermentasi 48 jam)	23,44
L3 (Lama fermentasi 72 jam)	7,33
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

# Pembahasan

Tabel 5 diatas menunjukkan nilai rata-rata tertinggi kelarutan tepung mocaf perlakuan konsentrasi ragi yaitu 15,93% (R1), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Demikian pula pada perlakuan lama fermentasi nilai tertinggi pada perlakuan lama fermentasi 48 jam (L2) dengan rata-rata 23,44%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ditinjau berdasarkan data yang dihasilkan, nilai kelarutan tepung mocaf cenderung berflutuasi terhadap lama waktu fermentasi. Liberasi sel yang terjadi selama fermentasi akan memotong ikatan pada pati sehingga strukturnya menjadi lebih sederhana dan sebagian juga berubah menjadi struktur dasarnya yaitu glukosa sehingga sifatnya menjadi larut air. Semakin mudahnya air yang masuk maka kecenderungan untuk membentuk hidrogen inilah yang menahan air untuk keluar dari granula pati sehingga pati tersebut dapat larut [24]. Namun teori ini belum berlaku pada penelitian ini. Hal ini dimungkinkan ketika penelitian, larutan tepung mocaf belum larut sempurna sehingga banyak terendap pada kertas saring yang menyebabkan kelarutan dengan nilai yang fluktuasi.

# Hasil

## A. Nilai Lightness (L\*)

Rerata *Lightness* Tepung Mocaf pada Interaksi Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi

R	L		
	L1 (24 jam)	L2 (48 jam)	L3 (72 jam)
R1 (1%)	98,09 ab	98,89 b	98,33 ab
R2 (1,5%)	98,47 ab	98,63 b	98,41 ab
R3 (2%)	97,55 a	98,38 ab	98,82 b
BNJ 5%	0,97		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

# Pembahasan

- Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap warna fisik nilai *lightness* tepung mocaf. nilai *lightness* yang dihasilkan berkisar pada 97,55% hingga 98,89%. Semakin lama fermentasi warna fisik nilai *lightness* cenderung meningkat. Peningkatan nilai kecerahaan ( $L^*$ ) dapat dikarenakan adanya proses perendaman. Fermentasi dengan cara perendaman berpengaruh terhadap degradasi pigmen yang ada didalam bahan pangan. Proses fermentasi diduga dapat meluruhkan komponen warna, semakin lama fermentasi, komponen warna semakin luruh maka tepung mocaf akan semakin putih [25].

# Hasil

## A. Nilai Yellowness ( $b^*$ )

Rerata Yellowness Tepung Mocaf pada Interaksi Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi

R	L		
	L1 (24 jam)	L2 (48 jam)	L3 (72 jam)
R1 (1%)	7,65 a	6,75 a	6,57 a
R2 (1,5%)	8,39 a	7,65 a	6,38 a
R3 (2%)	11,40 b	6,87 a	6,52 a
BNJ 5%		2,04	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

# Pembahasan

Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap warna fisik nilai *yellowness* tepung mocaf. nilai *yellowness* yang dihasilkan berkisar pada 6,38% hingga 11,40%. Semakin tinggi konsentrasi ragi tape dan lama fermentasi, nilai angka *yellowness* semakin menurun. Hal ini dikarenakan proses perendaman menyebabkan banyak pigmen yang luruh dalam air. Pigmen kuning dapat berasal dari pigmen alami singkong. Semakin lama fermentasi, komponen warna semakin luruh maka tepung mocaf akan semakin putih [25].



# Hasil

## D. Nilai Redness ( $a^*$ )

Rerata nilai *redness* tepung mocaf pada beberapa konsentrasi ragi dan lama fermentasi

Perlakuan	Redness
R1 (Konsentrasi ragi 1%)	1,30
R2 (Konsentrasi ragi 1,5%)	1,44
R3 (Konsentrasi ragi 2%)	1,47
BNJ 5%	tn
L1 (Lama fermentasi 24 jam)	1,520 b
L2 (Lama fermentasi 48 jam)	1,430 a
L3 (Lama fermentasi 72 jam)	1,250 a
BNJ 5%	0,27

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

# Pembahasan

Tabel 8 diatas, nilai *redness* tepung mocaf tertinggi pada perlakuan lama fermentasi 24 jam (L1) sebesar 1,52% namun berbeda nyata dengan lama fermentasi 48 jam (L2). Nilai warna *redness* ( $a^*$ ) mulai 0 sampai 80 menyatakan warna merah. Nilai *redness* ( $a^*$ ) dari 0 hingga -80 menunjukkan warna hijau. Tepung mocaf pada setiap perlakuannya menghasilkan ( $a^*$ ) dengan nilai positif meskipun nilainya sangat rendah. Penurunan nilai warna *redness* disebabkan karena lama fermentasi memudarkan komponen warna karotenoid yang merupakan pigmen alami yang terkandung pada singkong. Zat warna ini bertahan sampai mengalami proses pengolahan sebelum dikonsumsi [25].

# Hasil

## G. Organoleptik aroma

Nilai Rerata organoleptik aroma pada tepung mocaf

Perlakuan	Rerata	Total Ranging
R1L1 ( Ragi 1%, Lama Fermentasi 24 jam)	2,9 ab	153
R1L2 ( Ragi 1%, Lama Fermentasi 48 jam)	3,3 bc	177,5
R1L3 ( Ragi 1%, Lama Fermentasi 72 jam)	3,5 c	188
R2L1 ( Ragi 1,5%, Lama Fermentasi 24 jam)	2,9 ab	143,5
R2L2 ( Ragi 1,5%, Lama Fermentasi 48 jam)	2,7 a	131,5
R2L3 ( Ragi 1,5%, Lama Fermentasi 72 jam)	2,7 a	134
R3L1 ( Ragi 2%, Lama Fermentasi 24 jam)	2,5 a	132
R3L2 ( Ragi 2%, Lama Fermentasi 48 jam)	3,0 abc	159
R3L3 ( Ragi 2%, Lama Fermentasi 72 jam)	2,7 a	131,5
Titik Kritis		34,896

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji Friedman ( $\alpha = 0,05$ )

# Pembahasan

- Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 9. Dari Tabel 9 tersebut, menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma tepung mocaf 2,5 (sedikit khas singkong) sampai 3,5 (tidak berbau/netral). Nilai kesukaan panelis terhadap aroma tepung mocaf tertinggi pada perlakuan konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 72 jam (R1L3) sebesar 3,4 (tidak berbau/netral). Sedangkan tingkat kesukaan panelis terendah pada perlakuan konsentrasi ragi 2% dan lama fermentasi 24 jam (R3L1) sebesar 2,5 (sedikit khas singkong).
- Aroma tepung mocaf lebih khusus disebabkan aroma dari asam laktat hasil fermentasi tepung mocaf. Mikroba *Rhizopus oryzae* dan *S. cerevisiae* selama fermentasi akan menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan mengubahnya menjadi asam-asam organik. Senyawa tersebut akan menghasilkan aroma yang dapat menutupi aroma singkong [28]. Produk tersebut akan diterima oleh masyarakat apabila aroma dari produk tersebut tidak menyengat atau hambar [29].

# Hasil

## H. Organoleptik warna

Nilai Rerata organoleptik warna tepung daun singkong

Perlakuan	Rerata	Total Ranking
R1L1 ( Ragi 1%, Lama Fermentasi 24 jam)	3,3 a	157,5
R1L2 ( Ragi 1%, Lama Fermentasi 48 jam)	3,4 b	167,5
R1L3 ( Ragi 1%, Lama Fermentasi 72 jam)	3,2 ab	143
R2L1 ( Ragi 1,5%, Lama Fermentasi 24 jam)	3,4 b	165
R2L2 ( Ragi 1,5%, Lama Fermentasi 48 jam)	3,3 ab	159
R2L3 ( Ragi 1,5%, Lama Fermentasi 72 jam)	3,0 a	127
R3L1 ( Ragi 2%, Lama Fermentasi 24 jam)	3,2 ab	136
R3L2 ( Ragi 2%, Lama Fermentasi 48 jam)	3,2 ab	147
R3L3 ( Ragi 2%, Lama Fermentasi 72 jam)	3,2 ab	148
<b>Titik Kritis</b>		34.89

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji Friedman ( $\alpha = 0,05$ )

# Pembahasan

- Berdasarkan Tabel 10, menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna tepung mocaf berkisar antara 3,0 – 3,4 (netral). Nilai kesukaan panelis terhadap warna tepung mocaf tertinggi pada perlakuan konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 48 jam (R1L2) dan konsentrasi ragi 1,5% dan lama fermentasi 24 jam (R2L1) yaitu 3,4 (netral). Sedangkan nilai kesukaan panelis terhadap warna tepung mocaf terendah yaitu 3,0 (netral) pada perlakuan konsentrasi ragi 1,5% dan lama fermentasi 72 jam (R2L3).
- Proses perendaman dapat meluruhkan pigmen warna, semakin lama proses fermentasi maka komponen warna semakin luruh sehingga tepung mocaf menjadi lebih putih. Hal ini didukung karena kandungan *rhizopus oryzae* dan *S. cerevisiae* yang dimana adanya kandungan miselia yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kecerahan pada tepung mocaf [30].

# Hasil

## J. Perlakuan Terbaik

Nilai Rerata perlakuan terbaik tepung daun singkong

Parameter	Perlakuan								
	R1L1	R1L2	R1L3	R2L1	R2L2	R2L3	R3L1	R3L2	R3L3
kadar air	9,79	9,47	10,46	9,38	9,40	9,55	7,58	7,82	6,47
kadar abu	0,83	0,54	0,11	0,91	0,30	0,17	2,01	0,34	0,22
Protein	2,52	2,27	3,18	1,95	4,70	4,49	4,01	4,32	3,88
Rendemen	39,59	36,21	28,69	39,22	34,60	29,08	35,60	37,63	29,37
kelarutan	12,69	29,28	5,82	5,01	33,43	8,60	11,98	7,62	7,58
warna L	98,09	98,89	98,33	98,47	98,63	98,41	97,55	98,38	98,82
Warna a	1,41	1,35	1,13	1,43	1,50	1,38	1,72	1,45	1,24
warna b	7,65	6,75	6,57	8,39	7,65	6,38	11,40	6,87	6,52
O. Aroma	2,90	3,30	3,47	2,90	2,73	2,70	2,50	3,03	2,73
O.warna	3,27	3,37	3,17	3,40	3,30	2,97	3,23	3,23	3,17
Total	0,49	0,58	0,37	0,52	0,60	0,32	0,55	0,47	0,29

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata berdasarkan uji Friedman ( $\alpha = 0,05$ )



# Pembahasan

Berdasarkan tabel 11, hasil perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan konsentrasi ragi 1,5% dan lama fermentasi 48 jam (R2L2) menghasilkan kadar air 9,40%, kadar abu 0,30%, protein 4,70%, rendemen 34,60 %, kelarutan 33,43%, warna *lightness* 98,63%, *redness* 1,50%, *yellowness* 7,65%, organoleptik aroma 2,73%, dan organoleptik warna 3,30%.

# Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh yang nyata akibat interaksi antara konsentrasi ragi tape dan lama fermentasi terhadap parameter kadar abu, protein warna *lightness*, *yellowness* dan organoleptik warna dan aroma. Tetapi pada parameter kadar air, rendemen, kelarutan, dan warna *redness* tidak berbeda nyata.
2. Perlakuan konsentrasi ragi tape berpengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar air, kadar abu, protein, warna *yellowness* dan berpengaruh nyata terhadap organoleptik aroma dan warna. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter rendemen, kelarutan, warna *lightness* dan warna *redness*.
3. Perlakuan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap parameter kadar abu, protein, warna *lightness*, *redness*, *yellowness* serta organoleptik aroma dan warna. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter kadar air, rendemen, dan kelarutan.
4. Hasil perlakuan terbaik tepung mocaf pada perlakuan konsentrasi ragi 1,5% dan lama fermentasi 48 jam (R2L2) menghasilkan kadar air 9,40%, kadar abu 0,30%, protein 4,70%, rendemen 34,60 %, kelarutan 33,43%, warna *lightness* 98,63, *redness* 1,50, *yellowness* 7,65, organoleptik aroma 2,73 (netral) dan organoleptik warna 3,30 (netral).

# Dokumentasi

Pembuatan Produk





# DOKUMENTASI

