

PENGARUH PERBANDINGAN AIR ASINAN SAWI DENGAN AIR DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KULAITAS TEPUNG MOCAF

*The Effect of the Ratio of Mustard Green Pickling Brine to Water and Fermentation
Duration on the Quality of MOCAF Flour.*

Ngt. Faiz Muhammad Yusa¹⁾, Moh. Sui¹⁾, Enny Sumaryati¹⁾

¹⁾Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Malang

Email : sui_uwg@yahoo.co.id

Diterima : 6 maret 2025 Disetujui: 18 April 2025 Publikasi: 15 Mei 2025

ABSTRACT

MOCAF flour can replace or substitute wheat flour with the advantage of being gluten-free, making it suitable for people with gluten intolerance. This study aims to analyze the effect of the ratio of mustard green pickling brine to water and fermentation duration on the quality of MOCAF flour. The tested factors include the concentration of mustard green pickling brine (0%, 10%, 20%) and fermentation duration (12, 24, 36 hours). The measured parameters include pH, total acidity, swelling power, solubility, gelatinization temperature, viscosity, and organoleptic properties. The results showed that increasing the concentration of mustard green pickling brine and fermentation duration significantly affected the characteristics of MOCAF flour. The best treatment was obtained with 20% mustard green pickling brine and 24-hour fermentation, resulting in flour with an acidity level of 4.31%, swelling power of 14.53 g/g, solubility of 1.83%, peak gelatinization temperature of 92.67°C, and peak viscosity of 357 BU. The resulting flour had a dull white color and a faint cassava aroma. These findings indicate that utilizing mustard green pickling brine can improve MOCAF quality while reducing vegetable fermentation waste.

Keywords: MOCAF, fermentation, mustard green pickling brine, flour quality, lactic acid bacteria.

ABSTRAK

Tepung MOCAF mampu menggantikan atau mensubstitusi penggunaan tepung terigu dengan kelebihan *gluten free* sehingga cocok bagi masyarakat yang mengalami *gluten intolerant*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbandingan air rendaman asinan sawi dengan air serta lama fermentasi terhadap kualitas tepung MOCAF. Faktor yang diuji meliputi konsentrasi air rendaman asinan sawi (0%, 10%, 20%) dan lama fermentasi (12, 24, 36 jam). Parameter yang diukur mencakup pH, total asam, swelling power, solubility, suhu gelatinisasi, viskositas, serta sifat organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi air rendaman asinan sawi dan durasi fermentasi berpengaruh signifikan terhadap karakteristik tepung MOCAF. Perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi 20% air rendaman asinan sawi dengan fermentasi selama 24 jam, menghasilkan tepung dengan derajat asam 4,31%, swelling power 14,53 g/g, solubility 1,83%, suhu puncak gelatinisasi 92,67°C, serta viskositas puncak 357 BU. Tepung yang dihasilkan memiliki warna putih kusam dan aroma samar singkong. Hasil ini menunjukkan bahwa pemanfaatan air rendaman asinan sawi dapat meningkatkan kualitas MOCAF sekaligus mengurangi limbah fermentasi sayuran.

Kata kunci: MOCAF, fermentasi, air rendaman asinan sawi, kualitas tepung, bakteri asam laktat.

PENDAHULUAN

MOCAF (Modified Cassava Flour) adalah tepung yang dihasilkan dari fermentasi singkong (*Manihot esculenta*) menggunakan bakteri asam laktat (BAL) untuk memodifikasi karakteristiknya. Proses ini meningkatkan daya rehidrasi, viskositas, dan kelarutan tepung, serta menghasilkan rasa dan aroma yang khas (Nugraheni, Handayani, & Utama, 2015). Tepung MOCAF memiliki potensi sebagai pengganti tepung terigu karena bebas gluten, memiliki warna lebih putih, dan harga yang lebih ekonomis. Tepung ini cocok dikonsumsi oleh individu dengan intoleransi gluten atau gangguan pencernaan (Selian, Ridwansyah, & Ginting, 2019; Mas'udah, 2020). Selain itu, pengembangan MOCAF diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor gandum di Indonesia, yang merupakan salah satu negara pengimpor gandum terbesar di dunia (Riswanto et al., 2019). Salah satu inovasi dalam pembuatan MOCAF adalah menggunakan air rendaman asinan sawi sebagai sumber bakteri asam laktat. Air rendaman ini mengandung bakteri yang mempercepat proses fermentasi dan mengurangi limbah lingkungan jika dimanfaatkan (Yanuari, 2011). Namun, belum diketahui secara pasti rasio optimal antara air rendaman asinan sawi dan air biasa, serta durasi fermentasi terbaik untuk menghasilkan tepung MOCAF berkualitas tinggi (Winarno et al., 1980; Pederson, 1971). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perbandingan air rendaman asinan sawi dan air serta lama fermentasi terhadap kualitas tepung MOCAF.

METODE PELAKSANAAN

Bahan

Bahan yang digunakan antara lain ubi kayu varietas adira malang 6 yang merupakan varietas lokal daerah malang yang diperoleh dari pasar blimbing, air rendaman asinan sawi yang juga diperoleh dari toko AVIA, buffer, potatoes dextrose agar (PDA), larutan NaOH, ethanol 95%, asam asetat, larutan iod, alKohol 80% dan aquades.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan tabung reaksi, beaker gelas, pH meter, pipet ukur 10 ml, vortex, tissue Bunsen, colony counter, Erlenmeyer, petridish, analitik, pisau, baskom, oven, blender, ayakan 60 mesh, dan spektrofotometer.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan dua faktor perlakuan yang disusun secara faktorial. **Faktor pertama** yaitu konsentrasi substitusi air rendaman asinan sawi pada air yang digunakan untuk merendam ubi kayu sebesar 0%(A1), 10%(A2) dan 20%(A3). **Faktor kedua** yaitu lama waktu perendaman ubi kayu selama proses fermentasi selama 12 jam (L1), 24 jam (L2) dan 36 jam (L3). Masing – masing perlakuan dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Formulasi fermentasi yang akan dibuat pada penelitian ini sebagai berikut :

A1L1: Air rendaman asinan sawi:air (0%:100%)(dari total air), fermentasi 12jam

A2L1: Air rendaman asinan sawi:air (10%:90%)(dari total air), fermentasi 12jam

A3L1: Air rendaman asinan sawi:air (20%:80%)(dari total air), fermentasi 12jam

A1L2: Air rendaman asinan sawi:air (0%:100%)(dari total air), fermentasi 24jam

A2L2: Air rendaman asinan sawi:air (10%:90%)(dari total air), fermentasi 24jam
A3L2: Air rendaman asinan sawi:air (20%:80%)(dari total air), fermentasi 24jam
A1L3: Air rendaman asinan sawi:air (0%:100%)(dari total air), fermentasi 36jam
A2L3: Air rendaman asinan sawi:air (10%:90%)(dari total air), fermentasi 36jam
A3L3: Air rendaman asinan sawi:air (20%:80%)(dari total air), fermentasi 36jam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Air Asinan Sawi

Total Mikroba

Penentuan total mikroba dilakukan pada air rendaman asinan sawi yang digunakan sebelum perendaman singkong. Penentuan dilakukan dengan metode Angka Lempeng Total (ALT). Hasil yang diperoleh yaitu terdapat $3,6 \times 10^3$ CFU/g pada air rendaman asinan sawi. Menurut Pederson (1971) jenis bakteri yang terdapat pada asinan sawi adalah Bakteri Asam Laktat (BAL).

Total Asam Asinan Sawi

Penentuan total asam asinan sawi dilakukan dengan metode titrasi asam basa (asidimetri) (Hadiwiyoto, 1994). Kadar total asam air rendaman asinan sawi yang diperoleh yaitu 1,668%. Total asam yang dihasilkan hampir mendekati hasil dari penelitian Pradani (2009) yaitu 2,02% dan nilai total asam yang relatif baik tidak melebihi 2,5%. Senyawa-senyawa asam tersebut terbentuk selama proses fermentasi asinan sawi, yang dihitung sebagai total asam (Setiawan & Wikandari, 2016).

Air Rendaman Pembuatan Mocaf

pH Air Rendaman

Nilai pH sebelum proses fermentasi yaitu antara 3,9 sampai 6,8 dan nilai pH sesudah proses fermentasi yaitu antara 4,1 sampai 5,5. Hal tersebut menunjukkan kadar keasaman air, sehingga dapat diketahui adanya senyawa asam yang terbentuk dalam proses perendaman singkong.

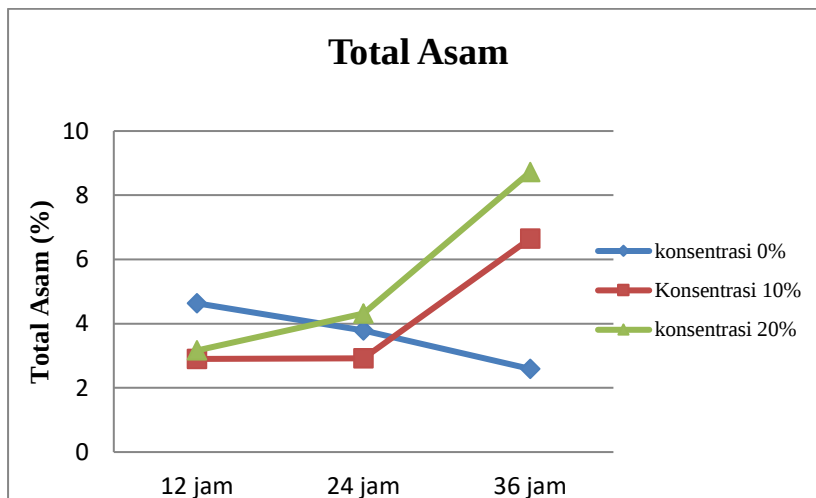
Hasil analisis statistik dengan metode anova dari pH sesudah proses fermentasi juga mendapat nilai perbedaan yang signifikan antara kedua interaksi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perubahan nilai pH air rendaman asinan sawi sebelum dan sesudah proses perendaman.

Nilai pH air rendaman sebelum dilakukan fermentasi, mempunyai rata-rata hasil pH yang diperoleh sama yaitu sebesar 6,8. Hal ini dimungkinkan dari adanya pertumbuhan mikroorganisme yang tidak terkontrol, sehingga membuat produksi asam-asam organik pada cairan fermentasi menjadi tidak terkendali (Conway et al. 1987).

Tepung Mocaf

Total Asam

Hasil analisis statistik dengan metode anova juga menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara konsentrasi air asinan sawi dan lama perendaman terhadap tepung mocaf, yang ditunjukkan dengan nilai sig 0,00 pada kedua interaksi.

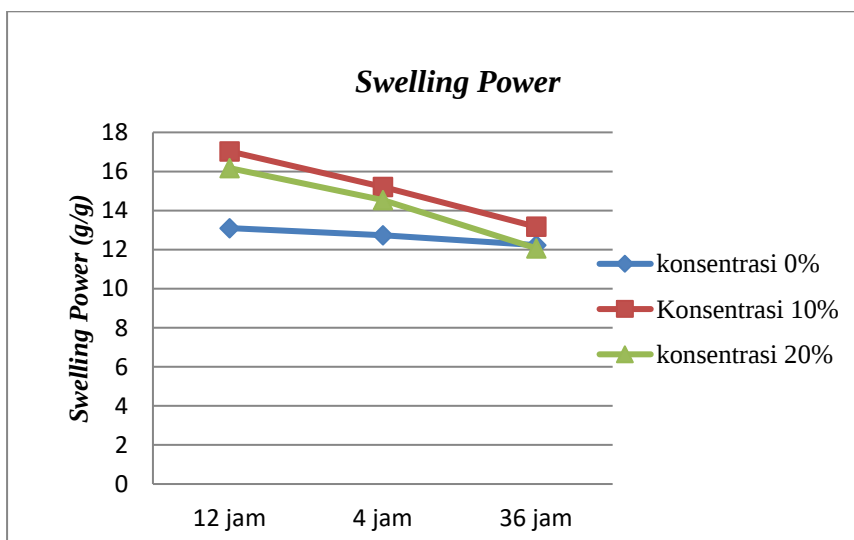


Gambar 1. Diagram Hasil Pengujian *Swelling Power*

Pada diagram tersebut dapat dilihat bahwa penambahan air rendaman asinan sawi 10% dan 20%, memberikan dampak terhadap derajat asam tepung mocaf, begitu juga dengan waktu perendamannya. Pada penambahan konsentrasi 20%, nilai total asamnya lebih tinggi dari konsentrasi 10%, dan semakin bertambah waktu perendamannya, nilai total asamnya semakin meningkat. Peningkatan tertinggi adalah pada waktu perendaman 36 jam, yaitu 6,649 mL NaOH/100g dan 8,725 mL NaOH/100g (>4,0 mL NaOH/100g), sehingga tidak memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan SNI tepung mocaf.

Nilai total asam pada tepung mocaf tanpa penambahan air asinan sawi, dapat dilihat bahwa pada perendaman 12 jam, memiliki nilai total asam yang paling tinggi (melebihi persyaratan), tetapi semakin lama perendaman, semakin turun derajat asamnya. Oleh karena itu, semakin banyak penambahan konsentrasi air rendaman asinan sawi semakin meningkat derajat asam tepung mocaf yang dihasilkan. Hal ini dimungkinkan karena bakteri asam laktat tidak dapat tumbuh secara optimal (Buckle et al. 1987).

Daya Kembang (*Swelling Power*)



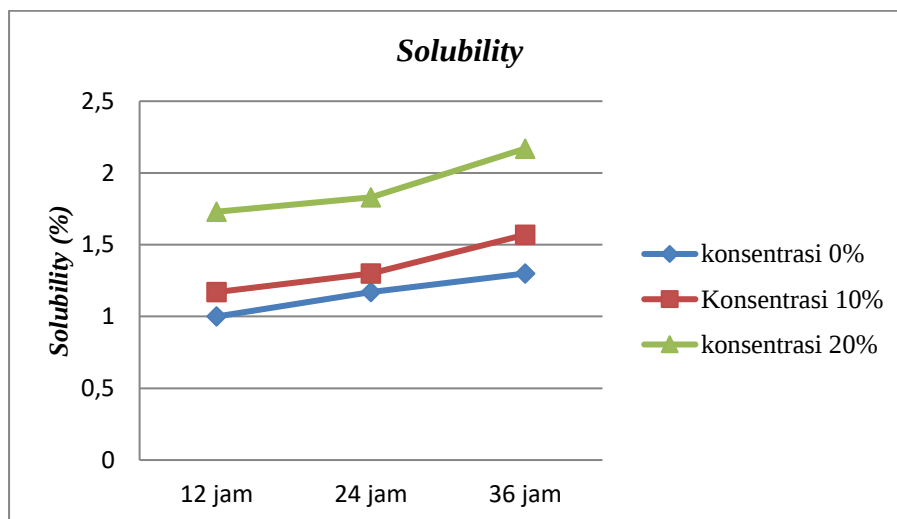
Gambar 2. Diagram Hasil Pengujian *Swelling Power*

Analisa daya kembang atau *swelling power* dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dan persentase air rendaman asinan sawi terhadap pembekakan gel. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Widyagama Malang. Hasil pengujian yaitu antara 11,1 g/g sampai 17,6 g/g dan dapat dilihat pada **Gambar 2**. Analisis anova menunjukkan nilai sig kurang dari 0,05 yaitu 0,00 antara kedua interaksi sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai *swelling power* tepung mocaf yang dihasilkan. Berikut ini diagram hasil pengujian *swelling power* (**Gambar 2**).

Dari diagram tersebut terlihat pada konsentrasi air rendaman asinan sawi 0%, lama fermentasi tidak berpengaruh terhadap *swelling power*. Sedangkan pada konsentrasi 10 dan 20%, makin lama perendaman, *swelling power* makin rendah. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi starter dan lama perendaman sudah tidak efektif lagi (Frazier, et.al,1998).

Kelarutan (*Solubility*)

Hasil yang diperoleh dari uji *solubility* yaitu antara 0,9 sampai 2,3 ditunjukkan pada **Gambar 3**. Analisis anova menunjukkan nilai sig kurang dari 0,05 yaitu 0,00 sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai *solubility* terhadap kedua interaksi tepung mocaf yang dihasilkan.



Gambar 3. Diagram Hasil Pengujian *Solubility*

Hubungan konsentrasi starter dengan lama perendaman terhadap *solubility* yang memiliki nilai paling tinggi dan mendekati nilai yang di laporkon oleh Numfor *et al.*, 1994 sebesar 2,23%, pada perlakuan 20% konsentrasi air rendaman asinan sawi dan lama perendaman 36 jam memiliki nilai sebesar 2,3%. Dari grafik diatas terlihat semakin lama proses perendaman dan semakin banyak penambahan konsentrasi starter air rendaman asinan sawi jadi semakin bertambah nilai dari *solubility*. Hal ini disebabkan karena granula pati terdegradasi menjadi molekul –molekul yang lebih kecil dan mudah larut dalam air (Frazier, et.al., 1998).

Suhu Gelatinisasi dan Viskositas

Analisis suhu gelatinisasi meliputi suhu awal gelatinisasi dan suhu puncak gelatinisasi. Sedangkan analisis viskositas meliputi viskositas puncak, stabilitas pasta, retrogradasi, viskositas akhir, break down dan setback. Hasil analisis suhu awal gelatinisasi yaitu antara 66 °C sampai 72 °C dan hasil analisis suhu puncak gelatinisasi antara 86 °C sampai 98,5 °C dapat di lihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Analisis Suhu Gelatinisasi

Perlakuan		Suhu Awal Gelatinisasi (°C)	Suhu Puncak Gelatinisasi (°C)
Penambahan Air Asinan Sawi (%)	Lama Fermentasi (Jam)		
0	12	67,17	88
10	12	67,83	87,33
20	12	68,5	88,17
0	24	69,83	95
10	24	70,83	97
20	24	71,17	98
0	36	68,17	91,83
10	36	68	92,67
20	36	66,83	90

Hasil analisis statistik suhu puncak gelatinisasi dengan menggunakan metode anova menunjukkan sig kurang dari 0,05 yaitu 0,00, sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kedua interaksi.

Viskositas

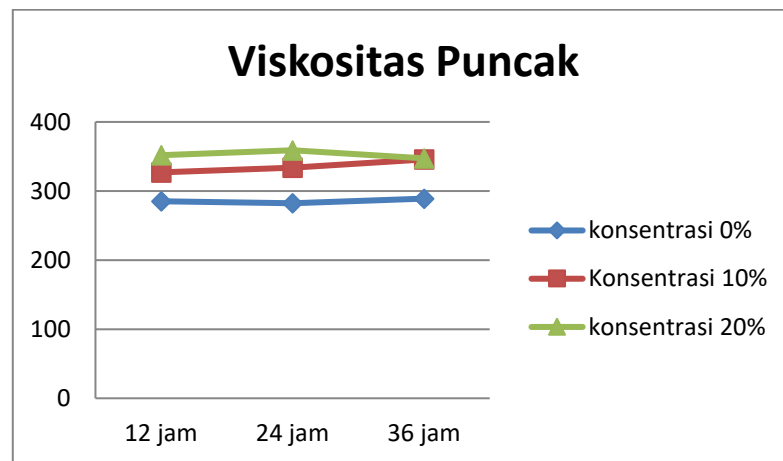
Analisis viskositas puncak menunjukkan hasil antara 270 BU sampai 369 BU, untuk hasil stabilitas pasta antara 256 BU sampai 352 BU, untuk hasil retrogradasi pasta antara 142 BU sampai 221 BU, kemudian untuk hasil viskositas akhir antara 151 BU sampai 256 BU, sedangkan hasil *breakdown* antara 108 BU sampai 172 BU dan hasil untuk *setback* antara 30 BU sampai 62 BU. Hasil analisis statistik viskositas puncak dengan metode anova menunjukkan nilai sig kurang dari 0,05 yaitu 0,00 yang memberikan beda nyata terhadap kedua interaksi.

Tabel 2. Rata – Rata Hasil Analisis Viskositas

Perlakuan		Viskositas Puncak	Stabilitas Pasta	Retrogradasi	Viskositas Akhir	Break Down	Setback
Penambahan Air Asinan Sawi (%)	Lama Fermentasi (Jam)						
0	12	285	267,67	159,67	174,67	116,33	33,33
10	12	282,33	267	165,33	176,33	120,33	33,67
20	12	289	276,33	165,67	179,33	122	32
0	24	327	319	191,67	214	144,33	48,33
10	24	333,67	314	190,33	225,67	142	45,67
20	24	345,67	324	198,67	215,67	146,67	49,67
0	36	352	334,67	200,67	229,33	150,33	54,33

10	36	359	348	201,67	243	154,33	55,33
20	36	347,33	343,33	195	230	145,67	52,67

Menurut hasil analisis viskositas tabel di atas menunjukkan penambahan Air asinan sawi 20% dan 24 jam perendaman memiliki nilai viskositas puncak tinggi, stabilitas pasta tinggi, retrogradasi rendah, viskositas akhir tinggi, *breakdown* lebih stabil dan *setback* rendah dari perlakuan lain. Hasil ini hampir sama dengan penelitian yang di laporkan Husniati dan Widhyastuti (2013) yaitu dengan nilai viskositas puncak 310 BU, stabilitas pasta 289 BU, nilai retrogradasi 180 BU, kemudian viskositas akhir 258 BU, sedangkan nilai *breakdown* dengan nilai 129 BU dan nilai *setback* mencapai 57 BU dan dapat dilihat diagram hasil viskositas puncak pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Analisis Hasil Viskositas Puncak

Analisis Organoleptik Warna

Tabel 3. Rata –Rata Hasil Uji Mutu Hedonik

Perlakuan		Warna
Penambahan Air Asinan Sawi (%)	Lama Fermentasi (Jam)	
Mocaf Komersial		4,7
0	2,4	2,3
10	3,4	3,4
20	3,8	4
0	2,3	2,5
10	3,5	3,6
20	4,3	3,9
0	2,4	2,6
10	3,6	3,7
20	4,4	4,4

Parameter organoleptik yang pertama yaitu warna, skala uji mutu hedonik 1 sampai 5, mulai dari coklat sampai putih. Hasil analisis statistik dengan uji anova menunjukkan

signifikan kurang dari 0,05 yaitu 0,00 sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mutu organoleptik parameter warna, rata – rata hasil uji mutu hedonik dapat di lihat pada **Tabel 3**. Penambahan starter air rendaman asinan sawi tidak berpengaruh terhadap warna tepung mocaf yang dihasilkan namun lama proses fermentasi meningkatkan nilai warna yang diperoleh.

Aroma

Parameter organoleptik kedua yang di amati adalah aroma. Skala uji mutu hedonik 1 sampai 5, mulai berbau kurang sedap sampai tidak berbau apa – apa. Hasil analisis statistik dengan uji anova menunjukkan signifikan kurang dari 0,05 yaitu 0,00 sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mutu organoleptik parameter aroma, rata – rata hasil uji mutu hedonik dapat di lihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rata –Rata Hasil Uji Mutu Hedonik

Perlakuan		Aroma
Penambahan Air Asinan Sawi (%)	Lama Fermentasi (Jam)	
Mocaf Komersial		3,9
0	12	2,3
10	12	3,4
20	12	4
0	24	2,5
10	24	3,6
20	24	3,9
0	36	2,6
10	36	3,7
20	36	4,4

Penambahan starter air rendaman asinan sawi tidak berpengaruh terhadap aroma tepung mocaf yang dihasilkan namun lama proses fermentasi meningkatkan nilai dari aroma yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan 10% dan 20% air rendaman asinan sawi serta lama perendaman 12, 24, dan 36 jam berpengaruh signifikan terhadap pH, total asam, swelling power, solubility, suhu gelatinisasi, viskositas, dan sifat organoleptik tepung MOCAF ($p < 0,05$). Perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan 20% air rendaman asinan sawi dengan perendaman 24 jam (A3L2), menghasilkan tepung dengan derajat asam 4,31%, swelling power 14,534 g/g, solubility 1,834%, suhu puncak gelatinisasi 92,67°C, viskositas puncak 357 BU, warna putih kusam (skala hedonik 4), dan aroma samar singkong (skala hedonik 4).

Saran

Diperlukan penelitian untuk mengetahui masa simpannya sehingga menghasilkan tepung mocaf yang baik dan dapat dikomersilkan terhadap masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

-
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wootton M. 1987. *Ilmu Pangan*. Purnomo H, Adiono, penerjemah;. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: Food Science.
- Conway PL, Gorbach SL, Goldin BR. 1987. Survival of lactic acid bacteria in the human stomach and adhesion to internal cell. *J of Dairy Sci* 70:1-12.
- Frazier, W.B., and Dennis C. Westhoff. 1998. *Food Microbiology*. Third Edition. McGraw-Hill, Inc. New York. 432-440.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Hasil – Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur. Liberty, Yogyakarta.
- Husniati dan Widhyastuti, N. 2013. Perbaikan Mutu Tepung Singkong Melalui Teknologi Fermentasi untuk Menghasilkan Tepung Mocaf. *Jurnal Riset Industri* Vol. 7 No. 1, 2013, Hal. 25-33.
- Nugerahani, Ira, Suseno, T. I. P dan Fransisca, Irine. 2000. *Pengaruh Perbandingan Air dan Beras*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* Volume 1 Nomor 2.
- Pederson, C.S. 1971. *Microbiology of Food Fermentations*. Connecticut : AVI Publishin
- Pradani, A. dan Hariastuti, E.M. 2009. Pemanfaatan Fraksi Cair Isolat Pati Ketela Pohon Sebagai Media Fermentasi Pengganti Air Tajin Pada Pembuatan Sayur Asin. Fakultas Teknik, Universitas Dipenegoro, Semarang.
- Setiawan W., P.R. Wikandari.2016 Pengembangan Minuman Kopi Fermentasi dengan Kultur Starter *Lactobacillus plantarum* B1765 Tinjauan Aspek Kimia dan Mikrobiologi. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*, ISBN : 978- 602-0951-12-6
- Winarno, F.G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia, Jakarta.
- Yanuari, A. 2011. *Produk Fermentasi Sayur Asin*. Universitas Brawijaya, Malang.