

## UJI KADAR PROTEIN PADA OPTIMASI PEMBUATAN TEPUNG MOCAF DARI UBI KAYU DENGAN FERMENTASI *LACTOBACILLUS CASEI*

### PROTEIN LEVEL TEST ON THE OPTIMIZATION OF MOCAF FROM CASSAVA BY FERMENTING *Lactobacillus casei*

Merani Phaustina Lumban Gaol<sup>1</sup>, Anny Sartika Daulay<sup>1\*</sup>,  
Ridwanto<sup>1</sup>, Yayuk Putri Rahayu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-  
Washliyah, Jl.Garu II No. 93, Medan, 20147

Korespondensi:

Anny Sartika Daulay: Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim  
Nusantara Al Washliyah, Jl. Garu II No. 93, Medan, 20147

\*E-mail : annysartika@umnaw.ac.id

#### ABSTRAK

Tepung mocaf merupakan tepung yang dibuat dari ubi kayu. Prinsip pembuatannya ialah dengan memodifikasi ubi kayu dengan cara fermentasi. Kandungan protein pada ubi kayu yaitu 1%. Oleh sebab itu, perlu dilakukan perbaikan sifat fisik dan kimianya dengan melakukan modifikasi tepung ubi kayu. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh optimasi fermentasi ubi kayu terhadap organoleptis dan kadar protein tepung mocaf. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian ini meliputi pengumpulan dan pengolahan ubi kayu varietas roti dan kuning, pembuatan tepung mocaf dengan fermentasi *Lactobacillus casei* dan karakteristik tepung mocaf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji organoleptis pada tepung mocaf memenuhi syarat SNI 7622:2011 yaitu warna putih, bau normal, rasa tawar dan tekstur yang halus. Diperoleh kadar protein tepung ubi kayu varietas roti dan kuning adalah 1,06% dan 1,36%. Tepung mocaf varietas roti dan kuning pada fermentasi 48 jam adalah 1,69% dan 1,12%. Kadar protein tepung mocaf varietas roti dan kuning pada fermentasi 72 jam adalah 2,05% dan 1,17%. Maka diperoleh kadar air pada tepung mocaf varietas roti dan kuning adalah 6,40% dan 6,08%. Serta kadar abu pada tepung mocaf varietas roti dan kuning adalah 0,71% dan 1,03%. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ubi kayu varietas roti fermentasi 72 jam merupakan hasil yang terbaik.

**Kata kunci:** Mocaf, Fermentasi, Ubi Kayu, *Lactobacillus casei*

#### ABSTRACT

Mocaf flour is a flour made from cassava. The principle of manufacture is to modify cassava by fermentation. The protein content in cassava is 1%. Therefore, it is necessary to improve its physical and chemical properties by modifying cassava flour. The purpose of this study was to determine the effect of optimization of cassava fermentation on organoleptic and protein content of mocaf flour. The method used in this research is the experimental method. This research includes the collection and processing of roti and kuning cassava varieties, the manufacture of mocaf flour with *Lactobacillus casei* fermentation and the characteristics of mocaf flour. The results showed that the organoleptic test on mocaf flour met the requirements of SNI 7622:2011, namely white color, normal odor, tasteless and smooth texture. The protein content of roti and kuning cassava flour were 1,06% and 1,36% respectively. Mocaf flour varieties of roti and kuning at 48 hours fermentation were 1,69% and 1,12% respectively. The protein content of mocaf flour varieties of roti and kuning at 72 hours fermentation were 2,05% and 1,17% respectively. Then the moisture content of roti and kuning mocaf flour varieties were 6,40% and 6,08% respectively. As well as the ash content of roti and kuning mocaf flour varieties were 0,71% and 1,03% respectively. From the description above, it can be conclude that 72 hours fermentation of cassava variety of roti was the best result.

**Keywords:** Mocaf, Fermentation, Cassava, *Lactobacillus casei*



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu komoditas sumber karbohidrat yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Ubi Kayu memiliki kandungan karbohidrat sebesar 34% (Salim, 2011). Indonesia berada pada posisi kelima yang berkontribusi sebesar 4,97% dari total produksi ubi kayu di dunia (Roch dkk, 2016). Saat ini telah banyak digunakan produk dari olahan singkong sebagai bahan baku eksipien dalam industri farmasi. Contohnya seperti pati singkong (*amylum manihot*) sebagai bahan pengikat dan penghancur pada formulasi tablet, maltodekstrin sebagai bahan penyalut lapis tipis tablet ataupun sorbitol, manitol serta dekstrosa pada formulasi sirup dan berbagai produk makanan dan minuman lainnya (Suhery dkk, 2013).

Salah satu produksi ubi kayu adalah Tepung Mocaf (*Modified cassava flour*). Tepung Mocaf memiliki prospek pengembangan yang bagus. Hal ini dapat dilihat dari ketersediaan bahan baku yang melimpah, sehingga sangat kecil kemungkinan terjadi kelangkaan bahan baku (Yani dan Akbar, 2018). Produk yang memiliki kualitas tinggi telah banyak dihasilkan oleh berbagai teknologi pengembangan. Penggunaan tepung mocaf dalam bidang makanan telah banyak digunakan dan memberikan hasil yang memuaskan. Sebagai bahan pengganti terigu seperti penggunaannya dalam industri roti, mie instan, dan produk makanan lainnya. Namun penggunaan tepung mocaf dalam bidang farmasi khususnya sebagai eksipien dalam formulasi tablet belum dilakukan (Suhery dkk, 2013). Produk tepung terutama tepung terigu menjadi konsumsi besar bagi penduduk Indonesia sedangkan kapasitas produksi tepung terigu di Indonesia masih rendah. Biji gandum merupakan bahan baku tepung terigu sehingga ketersediaannya ditentukan oleh produksi pertanian gandum. Produksi gandum nasional belum mampu memenuhi total permintaan dalam negeri sehingga terjadi peningkatan impor gandum dari Negara lain setiap tahun. Untuk itu perlu dilakukan dengan menciptakan produk substitusi sebagai alternatif pengganti terigu dalam mengatasi permasalahan tepung terigu. Saat ini telah dikembangkan tepung mocaf yang mampu menyubstitusi tepung terigu (Salim, 2011).

Namun, permasalahan lain dalam pemanfaatan ubi kayu sebagai bahan pangan pokok pengganti terigu maupun sebagai bahan baku dalam berbagai bentuk produk pangan seringkali dibatasi oleh kandungan proteinnya yang lebih rendah dibandingkan terigu. Kandungan protein pada ubi kayu segar yaitu 1% (Prabawati dkk, 2011). Kandungan protein mempengaruhi jumlah gluten yang ada pada tepung. Gluten itu sendiri mempengaruhi kekenyalan dan elastisitas tepung (Salim, 2011). Untuk itu perlu dilakukan perbaikan sifat fisik dan kimianya dengan cara



melakukan modifikasi tepung ubi kayu atau singkong. Perubahan struktur molekul dari yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatik adalah tujuan dari modifikasi (Setiavani, 2010). Metode modifikasi fisik dilakukan dengan 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). Metode fermentasi adalah modifikasi tepung ubi kayu metode non kimiawi yang telah dikembangkan. Metode modifikasi tepung ubi kayu ini menggunakan metode fermentasi dengan menghasilkan produk tepung yang dikenal sebagai tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh optimasi waktu fermentasi dengan bakteri *Lactobacillus casei* pada pembuatan tepung mocaf varietas roti dan kuning terhadap uji organoleptis (warna, rasa, bau, tekstur), serta untuk mengetahui pengaruh optimasi waktu fermentasi dengan bakteri *Lactobacillus casei* pada pembuatan tepung mocaf varietas roti dan kuning terhadap kadar protein.

## **METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Farmasi Jurusan Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah dan Laboratorium Herbarium Medanense Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-April 2022.

### **Alat**

Alat yang digunakan untuk membuat Tepung Mocaf yaitu oven, blender, ayakan mesh 40, dan baskom. Sedangkan alat untuk uji karakteristik yaitu neraca analitik, deksikator, buret, kertas saring, tanur, cawan porselin, beaker glass 250 ml, beaker glass 1000 ml, Erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 10 ml, gelas ukur 100 ml, spatula, sendok, kompor, penangas air, dan oven.

### **Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Varietas Roti (V1) dan Varietas Kuning (V2), Bakteri *Lactobacillus casei*, NaOH 0,1 N, indikator PP, Kalium Oksalat 25%, Formaldehida 40%, Alkohol 90%, Aquadest.

**a) Sumber Isolat *Lactobacillus casei***

Bakteri *Lactobacillus casei* yang digunakan pada penelitian ini memiliki wujud cair yang berasal dari pertumbuhan secara media MRSB atau Medium MRS Broth. Medium MRS Broth merupakan medium standard untuk kultivasi bakteri asam laktat.

**b) Prosedur Pembuatan Tepung Mocaf**

Ubi kayu varietas roti dan varietas kuning disiapkan masing-masing sebanyak 1 kg. Kulit ubi kayu dikupas kemudian dicuci dengan air bersih. Ubi kayu yang telah dicuci bersih kemudian dipotong-potong tipis berbentuk chips berukuran  $\pm 0,2 - 0,3$  cm. Ubi kayu yang telah dipotong berbentuk chips kemudian direndam dengan bakteri *Lactobacillus casei* dengan perbandingan 3 ml/1 kg ubi kayu. Fermentasi dilakukan selama 48 jam dan 72 jam. Ubi kayu yang telah di fermentasi dicuci agar aroma asam hilang. Ubi kayu dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C selama 8 jam dan dilanjutkan suhu 60°C selama 10 jam hingga kering total. Ubi kayu yang telah kering diblender hingga menjadi tepung dan diayak dengan mesh 40 (Salim, 2011).

**c) Prosedur Penetapan Kadar Protein**

Metode yang digunakan untuk analisis kadar protein adalah metode titrasi formol. Langkah awal yaitu sampel sebanyak 1 gram dimasukkan dalam beaker glass dilarutkan dalam 10 ml aquadest kemudian aduk hingga homogen. Sampel yang telah dilarutkan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambah 20 ml aquadest, 0,4 ml Kalium Oksalat dan 2-3 tetes indikator PP. Sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga larutan berwarna merah muda. Larutan sampel yang telah dititrasi ditambahkan 2 ml formaldehida 40% dan ditambahkan indikator Fenolftalein, kemudian titrasi kembali dengan NaOH 0,1 N hingga warna merah muda tidak hilang. Volume akhir titrasi dicatat kemudian dihitung kadar protein (Gozalli, 2015).

$$\text{Perhitungan : \%P} = \frac{(\text{Volume Titrasi} - \text{Volume Blanko}) \times 0,1 \times 14,008 \times 6,25}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\%$$

Keterangan :

0,1 = N NaOH ; 14,008 = Berat molekul Nitrogen ; 6,25 = Faktor konversi tepung

**d) Prosedur Penetapan Kadar Air**

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang hasil akhirnya dinyatakan dalam persen. Pada penelitian ini pengujian kadar air dilakukan dengan metode Gravimetri dimana prinsip metode ini dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105°C – 110°C selama 3 jam atau sampai diperoleh berat konstan

(Winarno, 2004). Adapun prosedur pada metode ini adalah sebagai berikut : Sampel ditimbang dengan seksama sebanyak 1-2 gram pada sebuah cawan timbang bertutup yang sudah diketahui bobotnya. Sampel pada botol timbang dikeringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam. Sampel yang telah dikeringkan didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Kemudian timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap (Badan Standarisasi Nasional, 1992).

$$\text{Perhitungan : Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

W0 = bobot botol timbang kosong (g)

W1 = bobot sampel + bobot botol timbang sebelum dikeringkan (g)

W2 = bobot sampel + bobot botol timbang setelah dikeringkan (g)

#### e) **Prosedur Penetapan Kadar Abu**

Zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik adalah kadar abu. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kadar abu dengan metode Gravimetri dimana prinsip metode ini adalah mengoksidasi bahan pada suhu yang tinggi yaitu sekitar 500°C – 600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Winarno, 2004). Adapun prosedur pada metode ini adalah sebagai berikut : Sampel ditimbang dengan seksama sebanyak 2-3 gram ke dalam sebuah cawan porselin yang telah diketahui bobotnya. Sampel yang telah ditimbang diarakkan di atas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik. Pada suhu maksimum 550°C selama kurang lebih satu jam atau sampai pengabuan sempurna. Sampel yang telah diabukan didinginkan dalam desikator, lalu timbang dengan bobot tetap (Badan Standarisasi Nasional, 2011).

$$\text{Perhitungan: Kadar Abu} = \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 = bobot cawan kosong (g)

W1 = bobot sampel + cawan sebelum diabukan (g)

W2 = bobot sampel + cawan sesudah diabukan (g)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis

No	Sampel	Warna	Bau	Rasa	Tekstur	Keterangan
	<b>Syarat Tepung Mocaf SNI 7622:2011</b>	<b>Putih</b>	<b>Normal (Agak Asam)</b>	<b>Normal (Tawar)</b>	<b>Halus</b>	<b>Memenuhi Syarat</b>
1.	Tepung Mocaf Komersil sebagai Pembanding	Putih	Normal (Agak Asam)	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat
2.	Tepung Ubi Kayu Varietas Roti	Putih	Normal	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat
3.	Tepung Ubi Kayu Varietas Kuning	Putih	Normal	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat
4.	Tepung Mocaf Varietas Roti Fermentasi 48 Jam	Putih	Normal (Agak Asam)	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat
5.	Tepung Mocaf Varietas Roti Fementasi 72 Jam	Putih	Normal (Agak Asam)	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat
6.	Tepung Mocaf Varietas Kuning Fermentasi 48 Jam	Putih	Normal (Agak Asam)	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat
7.	Tepung Mocaf Varietas Kuning Fermentasi 72 Jam	Putih	Normal (Agak Asam)	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat

Warna merupakan salah satu atribut penting dalam makanan dalam penentuan tingkat penerimaan suatu makanan bersama-sama dengan tekstur dan rasa. Berdasarkan analisis perlakuan pada setiap varietas ubi kayu, diperoleh warna tepung mocaf sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) yaitu putih. Lama fermentasi pada ubi kayu berpengaruh tidak nyata terhadap warna tepung mocaf. Hal ini dikarenakan pada ubi kayu tidak terjadi reaksi maillard antara protein dan glukosa pada ubi kayu sehingga zat melanoidin yang berwarna coklat tidak terbentuk secara intensif. Pada ubi kayu kuning terjadi penghilangan komponen penimbul warna pada proses fermentasi dan protein yang menyebabkan warna coklat saat pemanasan sehingga warna tepung yang dihasilkan lebih putih apabila dibandingkan dengan warna tepung ubi kayu biasa (Anindita, 2019).

Berdasarkan analisis perlakuan pada setiap varietas ubi kayu dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap bau tepung mocaf. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia

(2011) diperoleh bau normal pada tepung mocaf. Proses fermentasi menghasilkan bau khas yang dapat menutupi bau ubi kayu, apabila bahan tersebut diolah maka dihasilkan bau khas dari hidrolisis pati. Menurut Kurniawan (2010), melalui proses fermentasi kadar HCN yang terdapat pada ubi kayu akan hilang. Mikroba yang tumbuh dalam proses fermentasi menyebabkan perubahan karakteristik dan menghasilkan asam-asam organik, terutama asam laktat yang menimbulkan bau khas. Hal tersebut yang menutupi bau ubi kayu.

Berdasarkan analisis perlakuan pada setiap varietas ubi kayu dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata terhadap bentuk atau tingkat kehalusan tepung mocaf. Tepung mocaf yang dihasilkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (2011) yaitu terbentuk serbuk halus. Halus kasarnya butiran tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti mesin penepungan yang digunakan dan ukuran lubang saringan penepungan (Yani, 2018).

**b) Tabel 2. Hasil Uji Kadar Protein**

No	Sampel	Kadar Protein
1	Tepung Mocaf Komersil	2,17%
2	Tepung Ubi Kayu Varietas Roti	1,34%
3	Tepung Ubi Kayu Varietas Kuning	1,11%
4	Tepung Mocaf Varietas Roti Fermentasi 48 Jam	1,69%
5	Tepung Mocaf Varietas Kuning Fermentasi 48 Jam	1,12%
6	Tepung Mocaf Varietas Roti Fermentasi 72 Jam	2,05%
7	Tepung Mocaf Varietas Kuning Fermentasi 72 Jam	1,17%

Hasil uji kadar protein (Tabel 2) diperoleh bahwa kadar protein tepung mocaf varietas roti dengan fermentasi selama 72 jam adalah hasil modifikasi tepung yang lebih baik. Hal tersebut dapat dinyatakan karena kadar protein pada tepung mocaf varietas roti sebelum fermentasi dengan sesudah fermentasi selama 72 jam meningkat 0,7%. Hal ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-2891-2009 yang menyatakan bahwa kadar asam laktat produk fermentasi *Lactobacillus casei* dapat meningkat pada kisaran 0,5% - 2,0%. Semakin lama waktu fermentasi, maka kadar protein semakin tinggi. Semakin lama waktu fermentasi dengan menggunakan bakteri *L. casei* ini, maka asam yang dihasilkan akan semakin banyak. Hal ini terjadi karena saat proses fermentasi *L. casei* merombak substrat berupa pati dan menghasilkan sejumlah besar asam laktat. Asam laktat yang

dihasilkan tersebut akan menurunkan pH dari lingkungan pertumbuhannya sehingga dalam kondisi tersebut protein terhidrolisis menjadi asam amino sehingga kadar protein meningkat (Corsetti and Settani, 2007). Bakteri *L. casei* merupakan bakteri penghasil asam laktat, diperoleh dengan fermentasi glukosa dan pembentukan laktat yang bersifat homofermentatif membentuk laktat murni hampir 85% (Farinde et al, 2010).

c) **Tabel 3. Hasil Uji Kadar Air**

No	Sampel	Kadar Air	Syarat Tepung Mocaf (SNI 7622:2011) Maks. 13%
1	Tepung Mocaf Komersil	11,31%	Memenuhi Syarat
2	Tepung Ubi Kayu Varietas Roti	8,23%	Memenuhi Syarat
3	Tepung Ubi Kayu Varietas Kuning	7,65%	Memenuhi Syarat
4	Tepung Mocaf Varietas Roti Fermentasi 72 Jam	6,40%	Memenuhi Syarat
5	Tepung Mocaf Varietas Kuning Fermentasi 72 Jam	6,08%	Memenuhi Syarat

Hasil uji kadar air (Tabel 3) diperoleh bahwa kadar air tepung mocaf varietas roti lebih tinggi yaitu 6,41% dibandingkan dengan kadar air varietas kuning yaitu 6,08%. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7622:2011, hasil kadar air sudah memenuhi syarat dimana kadar air <13%. Lama fermentasi mempengaruhi kadar air pada tepung mocaf. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak pati terdispersi oleh air dan terdegradasi oleh asam laktat dari bakteri *L. casei* yang terdapat pada air rendaman ubi kayu. Pati yang terdegradasi tersebut akan melepas air terikat dalam pati menjadi air bebas. Adanya proses pengeringan pada irisan ubi kayu mengakibatkan air bebas mengalami penguapan dari bahan baku. Perlakuan dengan waktu fermentasi yang lebih lama dapat menguapkan air bebas dalam jumlah yang lebih banyak sehingga kadar air tepung mocaf akan lebih rendah (Yani dan Akbar, 2018).

Kadar air menurun dengan bertambahnya waktu fermentasi, karena selama fermentasi berlangsung terjadi degradasi pati dalam bahan yang disertai dengan pembentukan gula-gula sederhana dan pelepasan air. Semakin lama waktu fermentasi

maka semakin meningkat aktivitas enzim dalam mendegradasi pati sehingga semakin banyak jumlah air terikat yang terbebaskan, akibatnya tekstur bahan menjadi lunak dan berpori. Keadaan ini dapat memperbesar penguapan air selama proses pengeringan berlangsung. Dengan demikian kadar air akan semakin menurun dalam jangka pengeringan yang sama (Kurniati dkk, 2012).

**d) Tabel 4. Hasil Uji Kadar Abu**

No	Sampel	Kadar Abu	Syarat Tepung Mocaf (SNI 7622:2011) Maks. 1,5%
1	Tepung Mocaf Komersil	1,13%	Memenuhi Syarat
2	Tepung Ubi Kayu Varietas Roti	1,06%	Mamenuhi Syarat
3	Tepung Ubi Kayu Varietas Kuning	1,36%	Memenuhi Syarat
4	Tepung Mocaf Varietas Roti Fermentasi 72 Jam	0,71%	Memenuhi Syarat
5	Tepung Mocaf Vaerietas Kuning Fermentasi 72 Jam	1,03%	Memenuhi Syarat

Hasil uji kadar abu (Tabel 4) menunjukkan bahwa hasil kadar abu memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia (2011) yaitu <1,5%. Kadar abu tepung sebelum fermentasi lebih tinggi dari sesudah fermentasi. Tepung ubi kayu sebelum fermentasi pada varietas roti memiliki kadar abu 1,06% dan varietas kuning memiliki kadar abu 1,36%. Sedangkan tepung ubi kayu sesudah fermentasi (tepung mocaf) pada varietas roti memiliki kadar abu 0,71% dan varietas kuning memiliki kadar abu 1,03%. Proses perendaman (fermentasi) dalam pembuatan tepung mocaf mempengaruhi hasil kadar abu dimana proses tersebut menyebabkan larutnya mineral dalam air. Semakin rendah kadar abu dalam tepung akan semakin baik karena kadar abu akan mempengaruhi tingkat kestabilan adonan tepung (Ariyani dkk, 2017).



## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada hasil organoleptis (warna, bau, rasa dan tekstur) tepung mocaf varietas roti dan kuning diperoleh warna putih, bau normal (agak asam), rasa normal (tawar) dan tekstur yang halus. Hal ini menunjukkan bahwa hasil tepung mocaf varietas roti dan kuning telah memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI 7622:2011).
2. Pada hasil kadar protein diperoleh tepung mocaf varietas roti pada fermentasi 72 jam memiliki kadar protein yang lebih baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ayahanda tercinta Drs. M Parulian Lumban Gaol dan ibu tercinta Efwelin Rone Ginting beserta keluarga. Ibu Anny Sartika Dauly, S.Si., M.Si selaku pembimbing. Seluruh dosen serta staff Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah. Seluruh teman-teman transfer farmasi stambuk 2020.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Korma, S. (2016). Chemically Modified Starch and Utilization in Food Stuffs. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. <https://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo?journalid=153&doi=10.11648/j.ijnfs.20160504.15>
- Anindita, B.P., Antari, A.T., dan Gunawan, S. (2019). *Pembuatan MOCAF (Modified Cassava Flour) dengan Kapasitas 91000 ton/tahun*. Surabaya. Hal. 170, 172-173.
- Ariyani, S.P., Purwanto, Y.A., Budijanto, S., Khumaida, N. (2017). *Karakter Fisikokimia Tepung dari 20 Genotipe Baru Ubi Kayu*. Bogor: IPB. Hal. 2-8
- Badan Standarisasi Nasional. (1992). SNI Standar Nasional Indonesia 01-2891. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta. Hal. 3-4, 9.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). SNI Standar Nasional Indonesia 7622. *Tepung Mocaf*. Jakarta. Hal. 1-8.
- Corsetti, A., Settani, L. (2007). *Lactobacilli in sourdough fermentation*. *Food Research International*. Hal. 539-558
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi Ketiga. Jakarta. Hal. 675, 691, 710
- Ditjen P2HP. (2014). SPO MOCAF. Standar Prosedur Operasional Modified Cassava Flour (Mocaf). Menuju Penerapan Persyaratan GMP. Jakarta: Kementerian Pertanian. Hal. 1, 12-19.

- Farinde, E.O., Oba Tom, V.A., Oyarekhua, M.A., Adeniran, H.A., Ejoh, S.I., Olanipekun, O.T. (2010). *Physical and Microbial Properties of Fruit Flavored Fermented Cow Milk and Soymilk (Yogurt-Like) Under Different Temperature of storage*. Afircan: J. Food Sci. And Technol. Hal. 120-127
- Gozalli, M., Nurhayati., Nafi, A. (2015). *Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal (Varietas Anjasmoro dan Baluran) dengan Perlakuan Perebusan dan Tanpa Perebusan*. Jember: Universitas Jember. Hal. 191-194
- Kurniati, L.I., Aida, N., Gunawan, S., Widjaja, T. (2012). Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November. Hal. 1-6
- Kurniawan, S. (2010). *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi  $Ca(OH)_2$  untuk Perendaman terhadap Karakteristik Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Varietas Singkong Pahit (Pandemir L-2)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. Hal. 5-6
- Laka, M., dan Wangge, E.S.A. (2018). *Uji Kandungan Protein Pada Beberapa Varietas Umbi Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz) yang Dihasilkan Di Desa Randotonda, Kecamatan Ende, Kabupaten Ende*. Nusa Tenggara Timur. Hal. 43-44
- Prabawati, S., Richana, N., Suismono. (2011). *Inovasi Pengolahan Singkong Meningkatkan Pendapatan dan Diversifikasi Pangan*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Hal. 2
- Roch, W., Nuryati, L., Waryanto, B., Akbar. (2016). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan. In *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian*
- Rosaini, H., Rasyid, R., Hagramida, V. (2015). *Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (Corbiculla moltkiana Prime.) dari Danau Singkarak*. Padang: Universitas Andalas. Hal. 1-8
- Salim, E. (2011). *Mengolah Singkong menjadi Tepung Mocaf Produk Alternatif Pengganti Terigu*. Yogyakarta: Lily Publisher
- Sari, I.R. (2019). *Penentuan Kadar Protein dengan Metode Lowry*. Laporan Praktikum Kimia. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. Hal. 15
- Setiavani, G. (2010). *Kajian Pembuatan Tepung Cassava Modifikasi*. STTP Medan. Hal. 61
- Suhery, W.N., Halim, A., Lucida, H. (2013). *Uji Sifat Fisikokimia Mocaf (Modified cassava Flour) dan Pati Singkong Termodifikasi untuk Formulasi Tablet*. Padang: Universitas Andalas. Hal. 130-136
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Yani, A.V., dan Akbar, M. (2018). *Pembuatan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Berbagai Varietas Ubi Kayu Dan Lama Fermentasi*. Palembang. Hal. 40-41, 44-47.