



**OPTIMASI PEMBUATAN TEPUNG TALAS TERMODIFIKASI
(Modified Taro Flour) DENGAN FERMENTASI *Lactobacillus casei* BERDASARKAN
KADAR PROTEIN**

**OPTIMIZATION OF MAKING MODIFIED TARO FLOUR
BY FERMENTATION OF *Lactobacillus casei*
BASED ON PROTEIN LEVELS**

Imelda Natasia Br S. Meliala¹, A.S. Daulay^{1*}, Ridwanto¹, Haris Munandar Nasution¹

ARTICLE INFO

Submitted: 16-06-2023

Revised: 27-06-2023

Accepted: 27-06-2023

¹Fakultas Farmasi, Universitas Muslim

Al-Washliyah Medan

* A.S.Daulay

Email: annysartika@umnaw.ac.id

ABSTRAK

Ketergantungan penggunaan tepung terigu dapat dikurangi dengan menggunakan sumber karbohidrat lainnya seperti talas yang merupakan pangan lokal. *Lactobacillus casei* adalah salah satu spesies Bakteri Asam Laktat yang dapat menggunakan selobiosa sebagai sumber nutrisinya. Diperkirakan *Lactobacillus casei* dapat mendegresi sel umbi talas agar meningkatkan kadar protein talas. Diantara faktor yang dapat mempengaruhi kondisi fermentasi untuk menghasilkan tepung termodifikasi yang optimal adalah waktu fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh optimasi fermentasi umbi talas terhadap organoleptis dan kadar protein pada tepung talas termodifikasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan dua optimasi waktu fermentasi yaitu fermentasi 48 jam dan fermentasi 72 jam dan uji karakterisasi yaitu uji organoleptis, uji kadar air, uji kadar abu dan uji kadar protein. Hasil penelitian ini menunjukkan organoleptis tepung mocaf, tepung talas, tepung talas termodifikasi berwarna coklat dan putih kecoklatan, bau sedikit asam dan tekstur yang halus. Kadar protein mocaf yaitu 2,17, tepung talas 2,33%, tepung talas termodifikasi 48 jam 3,16%, tepung talas termodifikasi 72 jam 3,53%. Kadar air tepung mocaf 11,31%, tepung talas 8,67%, tepung talas termodifikasi sebesar 10,81%. Kadar abu tepung mocaf 1,13%, tepung talas 2,73%, tepung talas termodifikasi 1,82%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa fermentasi 72 jam merupakan hasil yang optimal.

Key words: Optimasi, Fermentasi, Tepung Termodifikasi, Protein

ABSTRACT

Dependence on the use of what flour can be reduce by using other carbohydrate source such as taro which is a local food. *Lactobacillus casei* is a species of LacticAcid Bakteria that can use cellobiose as a source of nutrition. It is estimated that *Lactobacillus casei* can degrade taro tuber cells to increase taro protein levels. Among the factors that can affect the fermentation conditions to produce the optimal modified flour is the fermentation time. The purpose of the study was to determine the effect of optimization of taro tuber fermentation on organoleptic and protein content of modified taro flour. This study used an experimental method with two optimization of fermentation time, namely 48 hours of fermentation and 72 hours of fermentation and characterization tests, namely organoleptic tests, moisture content test, ash content tests and protein content test.. The results of this study showed that the organoleptic properties of mocaf flour, taro flour, modified taro flour were brown and brownish white in colour, slightly sour smell and smooth texture. Mocaf proteint content was 2.17%, taro flour 2.33%, 48 hours modified taro flour 3.16%, 72 hours modified taro flour 3.53%. The moisture content of mocaf flour is 11.31%, taro flour is 8.67%, modified taro flour is 10.81%. The ash content of mocaf flour is 1.13%, taro flour is 2.73%, modified taro flour is 1.82%. the results obtained indicate that 72 hours of

fermentation is optimal result.

Key words: Optimization, Fermentation, Modified Flour, Protein

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak didaerah tropis dan juga merupakan negara yang terkenal dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Namun ironisnya, dengan keanekaragaman yang begitu kaya, ternyata Indonesia hanya mengandalkan satu jenis tanaman sebagai sumber pangan utamanya, yaitu beras. Kecukupan pangan di Indonesia secara mandiri masih merupakan masalah serius yang harus kita hadapi saat ini dan masa yang akan datang. Bahan pokok utama masih bertumpu pada beras. Kecenderungan saat ini adalah masih banyak masyarakat beralih ke bahan pangan beras bahkan terigu yang bukan komoditi pangan lokal tetapi merupakan bahan pangan impor, sehingga persoalan kecukupan pangan dan ketahanan pangan sangat rendah. Untuk mengurangi ketergantungan terigu, penggunaan terigu dapat dikurangi dengan menggunakan sumber karbohidrat lainnya yang juga merupakan pangan lokal seperti talas, sagu, ubi kayu, dan jagung.

Tanaman talas berasal dari genus *Colocasia* yang termasuk kedalam famili *araceae* merupakan salah satu tanaman umbi - umbian minor yang dapat digunakan sebagai tanaman pangan (Moorthy dan Pillai 1996). Talas mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Umbi, pelepah daunnya banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan (tepung – tepungan). Selain itu, umbi talas juga mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Vitamin yang terkandung pada umbi talas adalah vitamin A, B1 dan sedikit vitamin C (Muchtadi dan Sugiyono, 1992) . Kandungan protein pada talas mencapai 20g perkilogram talas, sedangkan pada umbi kayu dan jalar hanya setengahnya (Parkinson, 1984). Menurut (Lestari dan Susilawati, 2015) talas memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sebesar 8,53%. Selanjutnya (Muttakin *et al.*, 2015) menyatakan bahwa talas beneng memiliki kandungan protein 8,77% , kadar pati 6,97% , kadar abu 8,53%, lemak 0,46 % dan kadar air 84,65 % , dengan kandungan protein yang tinggi umbi talas cukup baik diolah menjadi tepung termodifikasi .

Modifikasi umbi – umbian uang diolah menjadi tepung singkong terfermentasi atau dikenal dengan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dan beberapa modifikasi tepung lainnya seperti tepung tapioka, tepung jagung, tepung ubi jalar ungu dan tepung sagu . Menurut (Auliah, 2012) kandungan protein tepung tapioka sebesar 1,1% , tepung sagu sebesar 0,2 % dan tepung jagung sebesar 3,5 % .

Terdapat beberapa cara yang bisa dilakukan untuk mendapatkan tepung talas. Proses pembuatan tepung dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung dengan jenis umbi – umbiannya. Pemanfaatan tepung talas sebagai bahan pangan produk baru yang spesifik dan bermutu tinggi memerlukan modifikasi. Modifikasi terdiri dari beberapa jenis salah satunya dapat dilakukan dengan proses fermentasi. Fermentasi merupakan proses perubahan biokimia dari substrat karena adanya aktivitas dari mikroba dan enzim yang dikeluarkan oleh mikroba tersebut. Pada proses fermentasi terjadi pengikatan nutrsi dan kualitas organeleptik.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Kurniati *et al.*, 2012) menyatakan bahwa tepung mocaf merupakan hasil pengolahan dengan melakukan proses fermentasi dengan bakteri asam laktat. Beberapa jenis Bakteri Asam Laktat menghasilkan bakteriosin seperti peptide yaitu jenis protein, yang bersifat bakterisidal dan bakteristatik. (Aini, *et al* 2021). Bakteri asam laktat merupakan jenis bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat, hidrogen peroksida, antimikroba, dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif bagi tubuh. Bakteri asam laktat diisolasi untuk menghasilkan antimikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik. Manfaat bagi kesehatan yang berkaitan dengan bakteri asam laktat diantaranya, memperbaiki daya cerna laktosa dan mengendalikan bakteri patogen dalam saluran pencernaan. (Bachrudin *et al.*, 2000) .

Lactobacillus casei adalah salah satu spesies Bakteri Asam Laktat yang dapat menggunakan selobiosa sebagai sumber nutrisinya. Pada proses fermentasi tepung mocaf juga didapatkan hasil kenaikan kadar protein dan penurunan kadar serat serta HCN pada mocaf. Dengan demikian, diperkirakan *Lactobacillus casei* dapat mendegresi sel umbi talas agar meningkatkan kadar protein talas. Protein merupakan suatu yang sangat penting dalam tubuh kita. Fungsi protein dalam tubuh kita adalah untuk mengganti sel-sel yang rusak, membangun dan membentuk jaringan baru, untuk sekresi cairan tubuh yang penting seperti hormon (Sobari, 2018).

Diantara faktor yang dapat mempengaruhi kondisi fermentasi untuk menghasilkan tepung termodifikasi adalah waktu fermentasi. Waktu fermentasi merupakan salah satu faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam penelitian ini. Lama proses fermentasi akan menghasilkan tepung termodifikasi yang optimal apabila mikroba yang aktif mampu memproduksi enzim selulase.

Modifikasi tepung telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan cara fermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat. Namun permasalahannya, apabila metode tersebut akan diterapkan untuk modifikasi tepung talas, maka belum diketahui kondisi yang optimal untuk proses tersebut. Teknik secara fermentasi diharapkan dapat diterapkan untuk modifikasi tepung talas dalam penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan optimasi pembuatan Tepung Talas Termodifikasi (*Modified Taro Flour*) dengan fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap kadar protein.

2. METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

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

Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung jagung termodifikasi yaitu Blender, Ayakan 40 mesh, Baskom plastik, Sedangkan alat untuk karakteristik, Neraca analitik (Newtech®), Desikator, Buret, Kertas saring, Kertas perkamen, Tanur, Cawan krus, *Beaker glass* 250 ml, *Erlenmeyer* 250 ml, Gelas ukur 10 ml, Spatula, Sendok, Penangas air, Penjepit tabung, Tang krus, dan Oven (Mommert®).

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *aquadest*, umbi talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott, Bakteri *Lactobacillus casei*, Etanol 90%, Fenolftalein 1%, Formaldehida 40%, Kalium Oksalat 25%, NaOH 0,1N.

Sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara purposive yaitu tanpa membandingkan dengan tumbuhan dari daerah lain. Sampel yang digunakan adalah Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott. yang di beli di Pasar Titi Kuning Kecamatan Medan Johor, Sumatera Utara kemudian di determinasi di *HERBARIUM MEDANENSE* (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

Prosedur

Pembuatan Tepung Talas Termodifikasi

Umbi talas disiapkan sebanyak 1 kg. Kulit Umbi talas dikupas kemudian dicuci dengan air bersih, rendam selama \pm 30 menit untuk menghilangkan getah dari umbi talas, kemudian cuci hingga bersih dibawah air mengalir. Umbi talas yang telah dipotong berbentuk chips kemudian direndam dengan bakteri *Lactobacillus casei* dengan perbandingan 3:1. Fermentasi di lakukan selama 48 jam dan 72 jam. Umbi talas yang telah di fermentasi dicuci agar aroma asam hilang. Umbi talas dikeringkan dalam oven dengan suhu 55°C selama 24 jam hingga kering total. Umbi talas yang telah kering diblender hingga menjadi tepung dan diayak dengan mesh 40. (Nuraini *et al.*, 2013)

Karakterisasi

1. Penetapan Kadar Protein (Formol)

Sampel Tepung ditimbang sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass*, dilarutkan dalam 10 ml *aquadest* kemudian diaduk hingga homogen. Sampel tepung yang telah larut dimasukkan kedalam *erlenmeyer*, ditambahkan *aquadest* sebanyak 20 ml, 0,4 ml Kalium Oksalat, dan 2-3 tetes indikator fenolftalein. Titrasi menggunakan NaOH 0,1N hingga berwarna merah muda. Sampel yang telah dititrasi ditambahkan 2 ml Formaldehid 40% dan ditambahkan indikator Fenolftalein 2-3 tetes dan dititrasi kembali dengan NaOH 0,1N hingga warna merah muda. Catat volume akhir titrasi kemudian hitung Kadar Protein (Gozalli, dkk. 2015)

2. Penetapan Kadar Air

Sampel tepung ditimbang sebanyak 1-2 gram pada sebuah botol timbang bertutup yang sudah diketahui bobotnya. Keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam. Dinginkan dalam desikator selama 30 menit. Kemudian timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap (SNI 01-2891, 1992).

3. Penetapan Kadar Abu

Sampel tepung ditimbang sebanyak 2-3 gram sampel ke dalam sebuah cawan krus yang telah diketahui bobotnya, kemudian dimasukkan kedalam tanur listrik. Lakukan pengabuan Pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna. Dinginkan dalam deksikator, lalu timbang dengan bobot tetap (SNI 01-2891, 1992).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Organoleptis (Rasa, Bau, dan Warna)

Uji organoleptik atau uji indera merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Hasil pemeriksaan organeleptis dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Hasil Uji Organeleptik

| No | Sampel | Rasa | Bau | Warna | Syarat Tepung Mocaf (SNI 7622 : 2011) |
|----|--|----------------|-----------------------|------------------|---------------------------------------|
| 1 | Tepung Mocaf | Normal (Tawar) | Normal (Sedikit Asam) | Putih | Memenuhi Syarat |
| 2 | Tepung Talas Alami | Normal (Tawar) | Normal | Kecoklatan | Memenuhi Syarat |
| 3 | Tepung Talas Termodifikasi Fermentasi 48 jam | Normal (Tawar) | Khas (Sedikit Asam) | Putih Kecoklatan | Memenuhi Syarat |
| 4 | Tepung Talas Termodifikasi Fermentasi 72 jam | Normal (Tawar) | Khas (Sedikit Asam) | Putih Kecoklatan | Memenuhi Syarat |

Hasil uji organeleptik menunjukkan bahwa tepung mocaf memiliki warna yang normal yaitu berwarna putih, memiliki tekstur yang lembut dan halus, rasa tawar seperti rasa tepung pada umumnya dan bau yang agak asam. Tepung talas alami memiliki rasa dan bau yang normal serta berwarna kecoklatan. Pada tepung talas termodifikasi fermentasi selama 48 jam dan 72 jam menunjukkan bahwa tepung talas memiliki perubahan warna yang lebih putih kecoklatan dibanding tepung talas alami yang berwarna kecoklatan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya fermentasi terjadi penghilang komponen penimbun warna coklat ketika pengeringan atau pemanasan. (Dian, 2009)

Selain itu tepung talas termodifikasi juga memiliki sedikit bau khas dibanding dengan tepung talas alami. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi bakteri asam laktat akan menimbulkan bau asam akibat dari produksi asam laktat. Bau asam tersebut diakibatkan karena adanya konversi karbohidrat selama fermentasi. (Suheri, dkk. 2015)

Hasil Kadar Protein

Dalam menganalisis kadar protein ada beberapa metode, pada penelitian ini dilakukan uji protein dengan metode formol. Hasil uji kadar protein umbi talas disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil Uji Protein

| No | Sampel | Kadar Protein |
|----|--|---------------|
| 1. | Tepung Mocaf | 2,17 % |
| 2. | Tepung Talas Alami | 2,33% |
| 3. | Tepung Talas Termodifikasi Fermentasi 48 Jam | 3,16% |
| 4. | Tepung Talas Termodifikasi Fermentasi 72 Jam | 3,53% |

Hasil penelitian uji kadar protein tepung talas alami sebesar 2,33 % , pada tepung talas termodifikasi fermentasi selama 48 jam sebesar 3,16 % dan pada tepung talas termodifikasi fermentasi selama 72 jam yaitu 3,53 % . Pada hasil fermentasi selama 72 jam mengalami kenaikan kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan hasil fermentasi selama 48 jam, hal ini disebabkan karena adanya penambahan bakteri *Lactobacillus casei* dan lama waktu fermentasi yang mampu meningkatkan massa sel mikroorganisme yang tumbuh selama fermentasi berlangsung, mikroba yang tumbuh menyebabkan perubahan karakteristik berupa kenaikan kadar protein. Lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein, semakin lama fermentasi maka akan meningkatkan kadar protein yang diperoleh. (Tandrianto, dkk. 2014)

Yusmarini *et al.* (2004) menyatakan bahwa semakin banyak mikroba yang berkembang maka semakin banyak enzim yang dihasilkan, enzim tersebut merupakan protein. Pada proses fermentasi, semakin lama waktu perendaman maka semakin banyak jumlah mikroba yang berkembang dan menghasilkan mikroba yang lebih banyak sehingga kandungan proteinnya semakin meningkat. Peningkatan kadar protein pada tepung talas termodifikasi selama fermentasi telah dilaporkan pula pada beberapa peneliti terdahulu. Astuti *et al.* (2016) menyatakan bahwa kadar protein talas meningkat dari 3,04 % menjadi 3,88% dengan waktu fermentasi 18 jam menggunakan *Bimo CF* sebanyak 4gram/kg bahan.

Hasil Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan kamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997). Hasil uji kadar air disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil Uji Kadar Air

| No | Sampel | Kadar Air |
|----|---|-----------|
| 1. | Tepung Mocaf | 11,31% |
| 2. | Tepung Talas | 8,67% |
| 3. | Tepung Jagung Termodifikasi Fermentasi 72 Jam | 10,81% |

Pada penelitian ini dilakukan uji kadar air dengan metode oven pada suhu pengeringan 55°C selama 24 jam. Hasil yang di peroleh pada talas tepung talas alami sebesar 8,67% dan tepung talas termodifikasi fermentasi 72 jam sebesar 10,81%. Tepung talas termodifikasi fermentasi selama 72 jam mengalami peningkatan dibanding tepung talas alami. Kadar air tepung talas dipengaruhi oleh kadar air irisan umbi talas sebelum pengeringan dimana kadar air umbi talas diduga meningkat dengan lamanya waktu fermentasi. Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh oleh peneliti terdahulu (Indrastuti *et al.*, 2021) bahwa adanya peningkatan kadar air pada fermentasi 24 jam dan 48 jam yaitu 9,07% meningkat menjadi 9,99%.

Peningkatan kadar air dengan semakin lama fermentasi karena selama fermentasi terendam terjadi difusi dari air perendaman kedalam ruang antar sel umbi talas, dimana adanya air bebas pada medium perendaman menyebabkan peningkatan kadar air. (Adeleke *et al.*, 2017) Aktivitas mikroba yang tumbuh selama fermentasi mempengaruhi granula pati. Granula pati yang terhidrolisis akan mengalami perubahan struktural dan lebih mudah menyerap air, sehingga kadar air umbi talas meningkat. Aktivitas mikroba yang menghasilkan enzim pektinase akan mendegradasi dinding sehingga melunakkan umbi talas, pelunakan ini akan mempercepat difusi air kedalam umbi talas, difusi air adalah proses kinetik yang tergantung perubahan fisik pada bahan. (Laria *et al.*, 2007)

Hasil Kadar Abu

Kadar abu adalah zat pakan anorganik yang mengandung unsur – unsur yang dibutuhkan. Buckle *et al.* (1987) menyatakan bahwa kadar abu yang mengandung komponen – komponen mineral mikro dan jarang relatif kurang konsisten dibandingkan pakan lainnya, bahkan pakan sendiri tidak berpengaruh besar terhadap abu. Hasil uji kadar air disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Hasil Uji Kadar Abu

| No | Sampel | Kadar Abu |
|----|--|-----------|
| 1. | Tepung Mocaf | 1,13% |
| 2. | Tepung Talas | 2,73% |
| 3. | Tepung Talas Termodifikasi Fermentasi 72 jam | 1,82% |

Hasil analisis kadar abu yang diperoleh pada tepung talas alami sebesar 2,73% sedangkan pada tepung talas termodifikasi sebesar 1,81% . Pada hasil yang diperoleh kadar abu tepung talas alami dan tepung talas termodifikasi tidak memenuhi syarat tepung Mocaf yaitu sebesar 1,50 % . Tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian terdahulu dari Hawa, *et al* (2020) memperoleh hasil kadar abu 3,11 % - 3,84% .

Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat berasal dari garam-garam organik (misalnya: asam malat, oksalat, asetat, pekat dan lain-lain) dan garam-garam anorganik (misalnya: fosfat, karbonat, klorida, sulfat, nitrat dan logam alkali). Selain itu, mineral dapat terbentuk sebagai senyawa kompleks yang bersifat organik. Apabila akan ditentukan jumlah mineral dalam bentuk aslinya itu sangat sulit. Oleh karena itu biasanya dilakukan dengan menentukan sisa pembakaran garam mineral tersebut yang dikenal dengan pengabuan (Sudarmadji *et al.* 1989). Beberapa mineral yang terdapat dalam umbi talas terikat dengan oksalat sebagai asam bebas, garam kalium dan natrium yang larut. Besarnya kadar abu tepung talas dipengaruhi oleh besarnya kandungan kalsium oksalat dari umbi talas.

Ogunnaike *et al.* (2015) menyatakan bahwa penurunan kadar abu karena pencucian kedalam air rendaman dan pemanfaatan mikroba. Pencucian mineral terjadi pada garam kalium dan natrium yang larut dalam rendaman. Penurunan kadar abu juga disebabkan oleh turunnya pH kalium oksalat yang mula – mula tidak larut menjadi asam oksalat yang larut dalam air rendaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Agustin *et al.* (2017) dimana kadar kalsium oksalat umbi talas menurun dengan perendaman asam laktat. Besarnya kadar abu dalam tepung akan berpengaruh pada warna dan kestabilan tepung.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada uji organoleptis fermentasi berpengaruh pada warna, bau, rasa dan tekstur. Tepung talas termodifikasi memiliki warna putih kecoklatan, bau khas sedikit asam , rasa normal yaitu tawar dan tekstur yang halus.
2. Pada uji kadar protein tepung mocaf komersil yaitu 2,17%. Kadar protein tepung talas alami yaitu 2,33 % . Kadar protein tepung talas termodifikasi pada fermentasi 48 jam yaitu 3,16 % . Kadar protein tepung talas termodifikasi pada fermentasi 72 jam yaitu 3,53 % . Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi yang digunakan, maka kadar protein akan semakin meningkat sehingga diperoleh kadar protein tertinggi yaitu pada fermentasi tepung talas termodifikasi 72 jam.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan Terimakasih kepada Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S. dan Harimbi, S. (2016). Peningkatan Nilai Gizi Umbi Talas Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Starter Bimo CF dan Pegangan (Centela Asiatica Linn Urban). Malang : ISSN : 2058-4218.
- Aini, M., Sri Rahayuni., Vivi Mardina., Quranayati dan Nur Asiah. (2021) . Bakteri *Lactobacillus* spp dan Peranannya Bagi Kehidupan. Jurnal Jeumpa: Program Studi Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra. Vol VIII
- Fadhilah,R., Syam, H., dan Susilawati, S.B. (2018). Pengaruh modifikasi tepung jagung prigelatinisasi terhadap kualitas cookies. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian. Vol 4 September, Hal 27-48.

- Gozalli, M., dan Nurhayati, N. (2015). Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal (Varietas Anjasmoro dan Baluran) dengan Perlakuan Perebusan dan Tanpa Perebusan. *Jurnal Agroteknologi*.
- Hawa, L.C., Laras, P.W, dan Dina Wahyu Indriani. (2020). Analisa Sifat Fisik dan Kandungan (*Colocasia esculentaa L.*) Pada Suhu Pengeringan Yang Berbeda. Malang: *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol 14 : 36 – 44.
- Indrastuti, E., Susana., Dodi, I., dan Tata, Y.W. (2021) Kadar Oksalat dan Karakterisasi Fisikokimia Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta*) Akibat Fermentasi Alami. *Agrointek*.
- Indrasti, D. (2004) . Pemanfaatan Tepung Talas Belitung dalam Pembuatan Cookies. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Kurniati, L., Nur, A., Setyo, G., dan Tri W., (2012). Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhizopus oryzae*. *Jurnal Teknik Pomits*. 1(1): 1-6.
- Koswara, S. (2013) *Teknologi Pengolahan Umbi-umbian*. Bagian satu. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. (2007). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi keempat. Yogyakarta: Penerbit Liberty
- Sobari, E. (2018). *Teknologi Pengolahan Pangan*. Yogyakarta. Lily Publisher.
- Standart Nasional Indonesia. (1992). *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta. SNI 01-2891-1991.
- Syukur, S. (2017). *Bioteknologi dasar dan Bakteri Asam Laktat Antimikrobial*. Padang. Univesita Andalas.
- Tandrianto, J., Mintoko, D. K., dan Gunawan, S. (2014). Pengaruh fermentasi pada pembuatan mocaf (Modified Cassava Flour) dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum* terhadap kandungan protein. *Jurnal Teknik ITS*.
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia. cetakan ke-8.