

Aplikasi Mocaf (*Modified cassava flour*) Menggunakan Ragi Tape dan Ragi Tempe Pada Pembuatan Sourdough
(*Application of Mocaf (Modified cassava flour) Using Tape Yeast and Tempe Yeast in Making Sourdough*)

FW. Lutfia Dara Maretna¹, Syarifah Rohaya¹, Zaidiyah^{1*}

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: zaidiyah@unsyiah.ac.id

Abstrak. Mocaf (*Modified cassava flour*) adalah tepung yang diperoleh dari ubi kayu dengan proses fermentasi menggunakan mikroorganisme. *Sourdough* didefinisikan sebagai campuran terigu dan air yang difermentasi oleh aktifitas bakteri asam laktat dan khamir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mocaf perbedaan jenis ubi kayu dengan variasi fermentasi dan karakteristik *sourdough* berdasarkan perbedaan tepung mocaf. Penelitian ini melakukan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 2 faktor yaitu jenis ubi kayu dan jenis ragi. Faktor jenis ubi kayu terdiri dari 2 taraf, yaitu ubi kayu putih dan ubi kayu kuning. Faktor jenis ragi yang terdiri dari 3 taraf yaitu, kontrol, ragi tape dan ragi tempe. Penelitian ini menghasilkan mocaf perlakuan terbaik yaitu mocaf ubi kayu putih dan mocaf ubi kayu kuning perlakuan ragi tape. Pada mocaf ubi kayu putih memiliki nilai kadar air 5%, kadar abu 0,33%, pH 3,88, protein 1,9%, serat kasar 2,33%, tekstur 3,57 (netral), warna 3,61 (suka) dan aroma 3,09 (netral). Sedangkan pada mocaf ubi kayu kuning kadar air 4,6%, kadar abu 0,41%, pH 3,87, protein 2,2%, serat kasar 1,17%, tekstur 3,05 (netral), warna 3,71 (suka) dan aroma 3,24 (netral). Formulasi terbaik pada starter *sourdough* yaitu substitusi mocaf ubi kayu putih menghasilkan rerata nilai pH 3,22, total asam 1,06, volume pengembangan 0,47 cm³ dan total mikroba 63,67 log CFU/g.

Kata Kunci: Mocaf, sourdough, fermentasi, ragi tape, ragi tempe.

Abstract. Mocaf (*Modified cassava flour*) is flour obtained from cassava by fermentation process using microorganisms. *Sourdough* is defined as a mixture of flour and water which is fermented by the activity of lactic acid bacteria and yeast. This study aims to determine the characteristics of mocaf different types of cassava with variations in fermentation and sourdough characteristics based on differences in mocaf flour. This research was conducted based on a factorial randomized block design (RAK) with 2 factors, namely the type of cassava and the type of yeast. The cassava type factor consisted of 2 levels, namely white cassava and yellow cassava. The yeast type factor consisted of 3 levels, namely, control, tape yeast and tempeh yeast. This study resulted in the best treatment mocaf, namely white cassava mocaf and yellow cassava mocaf treated with tape yeast. In mocaf, white cassava has a moisture content of 5%, ash content of 0.33%, pH 3.88, protein 1.9%, crude fiber 2.33%, texture 3.57 (neutral), color 3.61 (like) and fragrance 3.09 (neutral). While in yellow cassava mocaf, water content is 4.6%, ash content is 0.41%, pH is 3.87, protein is 2.2%, crude fiber is 1.17%, texture is 3.05 (neutral), color is 3.71 (like) and scent 3.24 (neutral). The best formulation for sourdough starter, namely the substitution of white cassava mocaf, resulted in an average pH value of 3.22, total acid 1.06, expansion volume 0.47 cm³ and total microbes 63.67 log CFU/g.

Keywords: Mocaf, sourdough, fermentation, tape yeast, tempe yeast.

PENDAHULUAN

Tanaman tropis yang mudah di budidayakan untuk menjadi solusi meningkatkan ketahanan pangan Indonesia adalah ubi kayu. Berdasarkan warna daging buah, terdapat dua kelompok ubi kayu yaitu ubi kayu putih serta ubi kayu kuning. Ubi kayu kuning di dalamnya terdapat kandungan beta karoten, sedangkan ubi kayu putih tidak mengandung beta karoten (Subagio, 2006).

Mocaf (*Modified cassava flour*) merupakan tepung dibuat dengan ubi kayu yang telah dimodifikasi dengan cara fermentasi yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein yang terdapat di dalamnya serta meningkatkan nilai gizi (Sadjilah, 2011). Karakteristik mocaf dipengaruhi oleh kondisi proses fermentasi, kondisi proses pembuatan mocaf dapat berupa fermentasi spontan, fermentasi dengan penambahan mikroorganisme, serta waktu fermentasi. Fermentasi dengan penambahan mikroorganisme bertujuan untuk mendapatkan mocaf dengan

kandungan nutrisi yang lebih baik dan mampu meningkatkan kandungan protein dalam tepung (Tandriantoet *al.*, 2014).

Penggunaan ragi dalam proses fermentasi mocaf penting bertujuan agar dapat meningkatkan nutrisi mocaf. Merujuk pada penelitian Amri dan Pratiwi (2014), dalam penelitiannya menghasilkan mocaf perlakuan terbaik berasal dari fermentasi menggunakan ragi tape yang dimulai dengan cara merendamnya dengan garam, memiliki nilai protein tinggi mencapai 2,65%. Hal ini diduga karena pada ragi tape kandungan protein yang tinggi, sehingga mendapatkan mocaf dengan protein tinggi.

Penelitian ini bertujuan membuat mocaf yang dapat digunakan pada pembuatan *sourdough*. *Sourdough* dapat digambarkan sebagai campuran tepung dan air, yang difermentasi oleh aktifitas bakteri asam laktat dan khamir. Mikroorganisme yang ada pada *sourdough* ini disebabkan karena terkontaminasi alami yang berasal dari tepung maupun kultur starter dimana di dalamnya terkandung BAL dan khamir serta jenisnya telah diketahui (Corsetti A. S., 2007).

Penggunaan mocaf pada pembuatan *sourdough* disebabkan karena mocaf mempunyai karakteristik yang lebih baik dibandingkan dengan tepung lainnya, seperti aroma khas, warna mocaf lebih putih dibandingkan tepung galek. Kandungan serat terlarut tinggi terdapat pada mocaf, hal ini berbeda dengan tepung galek. Karakteristik tersebut memiliki pengaruh yang menguntungkan terhadap pemanfaatan mocaf, sebab mocaf memiliki daya kembang setara dengan tepung terigu protein sedang (Widasari dan handayani, 2014).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Industri, Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi kayu kuning dan ubi kayu putih, ragi tape, ragi tempe, garam, air, plastik klip, aquades, NaOH 30%, NaOH 3,25%, H₂SO₄ 1,25%, HCL, Asam borat 4%, tablet Kjeldahl, NA (Natrium Agar), pepton, n-heksan dan alkohol 70%. Alat yang digunakan yaitu timbangan, pisau, ember, oven, ayakan 80 mesh, baskom, cawan petri, cawan porselin, gelas ukur, pH meter, buret, erlenmeyer, pipet tetes, labu didih, sendok, spidol, kertas koran, karet gelang, bunsen, autoclave, botol jar, ose, tabung reaksi, jarum, spreader, plastik wrap, colony counter, gelas kimia, sarung tangan, laminar flow, pengaduk dan inkubator, toples, desikator, hot plate, kertas saring, mortar, pipet ukur, soxlet, plastik klip dan label.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan. Tahapan pertama adalah proses pembuatan mocaf menggunakan 2 jenis ubi kayu yang berbeda warna yaitu ubi kayu putih dan ubi kayu kuning. Selain itu proses fermentasi mocaf terdiri dari 3 taraf dengan membedakan jenis ragi (kontrol, ragi tape, ragi tempe) yang digunakan pada saat proses fermentasi berlangsung. Tahapan kedua adalah pembuatan *sourdough* dengan substitusi tepung terigu dan tepung mocaf.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis ubi kayu dan jenis ragi. Faktor jenis ubi kayu yang terdiri dari 2 taraf, yaitu ubi kayu putih dan ubi kayu kuning. Faktor jenis ragi yang terdiri dari 3 taraf yaitu, Kontrol, Ragi tape dan Ragi tempe. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 18 satuan percobaan.

Pembuatan Tepung Mocaf

Proses pembuatan tepung mocaf dilakukan dengan memodifikasi metode Amri dan Pratiwi (2014). Ubi kayu dicuci dan dikupas kulitnya lalu ubi kayu dipotong kecil dan dilakukan perendaman dengan air garam 6 jam dan perendaman dengan ragi selama 3 hari (24 jam diganti air rendamannya). Kemudian dikeringkan dengan suhu 60° selama 24 jam, lalu dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh, dan tepung mocaf siap diproduksi.

Pembuatan Starter Sourdough

Proses pembuatan *sourdough* dilakukan dengan modifikasi metode Aplevicz *et al.*, (2014) dan Denkova (2014) dan penelitian Sihombing (2021). Substitusi tepung mocaf dan tepung terigu dipersiapkan sebagai substrat untuk pembuatan *starter sourdough*. Adonan disiapkan dengan mencampur 75 gr terigu, 25 gr mocaf, 100 ml air, 5 g garam kedalam wadah plastik yang tertutup, kemudian dimasukkan kedalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 30°C untuk memulai prefermentasi. Setelah 24 jam prefermentasi, dilakukan penambahan nutrisi dengan mencampurkan 37,5 gr terigu, 12,5 gr mocaf dan 50 ml air. Dimasukkan kedalam wadah plastik, kemudian ditambahkan 50% *starter sourdough* hasil fermentasi hari sebelumnya, lalu diaduk sampai tercampur seluruhnya dan dimasukkan kedalam wadah baru. Selanjutnya, simpan kembali *sourdough* kedalam inkubator selama 24 jam. Perlakuan ini dilakukan hingga hari ke-5 fermentasi, dan *starter sourdough* dapat digunakan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA (*analysis of variance*). Apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata atau pengaruh sangat nyata antar perlakuan terhadap parameter yang diuji, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Tepung Mocaf

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kadar air mocaf yang dihasilkan berkisar antara 4,60% - 7,83% dengan rata-rata 6,14%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap faktor yang diujicoba.

Berdasarkan penelitian Amanu *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa kadar air mocaf varietas ubi kayu kuning memiliki nilai 11,64%. Selain itu hasil penelitian Amri dan Pratiwi (2014) ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan, dimana kadar air mocaf yang dimiliki sekitar 8-9%. Lamanya fermentasi akan mengakibatkan rendahnya kadar air, sehingga *Rhizopusoryzae* dan *S. cerevisiae* akan semakin menurun disebabkan lingkungan dengan kadar air yang tinggi kurang sesuai untuk pertumbuhan jamur tersebut.

Kadar Abu Tepung Mocaf

Pada penelitian ini, kadar abu mocaf yang dihasilkan berkisar antara 0,22% - 0,41% dengan rata-rata 0,37%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruhnya terhadap faktor yang diuji.

Merujuk pada pendapat Bogasari (2006) Ambarsari *et al.* (2009) dan Tandrian *toet al.*, (2014), rendahnya kadar abu pada tepung maka akan semakin baik, hal ini disebabkan kadar abu mempengaruhi tingkat kestabilan tepung. Tingginya kadar abu memberikan dampak terhadap warna tepung, kadar abu yang semakin tinggi menghasilkan tepung dengan warna yang kuning atau cenderung kusam, warna tepung lebih putih dengan berkurangnya kadar abu.

Perubahan warna produk fermentasi disebabkan oleh adanya kemampuan mikroorganisme di dalamnya. Kadar abu pada tepung mocaf dapat dipengaruhi oleh jumlah kandungan mineral pada tepung ubi kayu dan tepung mocaf.

pH Tepung Mocaf

Pada penelitian ini pH tepung mocaf berkisar antara 3,45 – 4,84 dengan rata-rata 4,18. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis ubi kayu dan jenis ragi berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap faktor yang diujicoba.

Berikut pengaruh interaksi antara jenis ubi kayu dan jenis ragi terhadap pH tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 1.

Jenis Ubi Kayu	Jenis Ragi	Nilai pH
Ubi Kayu Putih	Kontrol	4,82d
	Ragi Tape	3,88b
	Ragi Tempe	3,45a
Ubi Kayu Kuning	Kontrol	4,35c
	Ragi Tape	3,87b
	Ragi Tempe	4,70d

Pada Tabel 1. Dapat dilihat bahwa pada jenis ubi kayu tidak berbeda nyata terhadap perlakuan ragi tape, ubi kayu putih perlakuan ragi tape memiliki nilai 3,88 dan pada ubi kayu kuning dengan nilai 3,87.

Kandungan pH yang tinggi disebabkan kemampuan dari *Rhizopus oryzae* maupun *S. cerevisiae* untuk mensekresikan beberapa enzim ke dalam ubi kayu selama proses fermentasi (Krisno, 2011). *Rhizopusoryzae* maupun *S. Cerevisiae* tumbuh baik pada lingkungan dengan kisaran nilai pH 3,4-6. Waktu fermentasi yang lama menghasilkan pH yang meningkat hingga 6,4, jamur semakin menurun disebabkan pH yang tinggi yang dikarena kurang sesuai lingkungan untuk pertumbuhan jamur.

Protein Tepung Mocaf

Kadar protein mocaf yang terdapat pada tepung mocaf penelitian ini berkisar antara 1,8%-2,5% dengan rata-rata 2,08%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap faktor yang diujicoba.

Faktor yang dapat mempengaruhi kadar protein pada tepung mocaf yaitu lama fermentasi. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Aida *et al.*, (2012) memiliki kandungan protein dengan nilai 2,12% pada perlakuan dengan *S. cerevisiae*. Kadar protein dipengaruhi oleh suhu pengeringan dan lama fermentasi. Merujuk pada penelitian Tandriantodan Mintiko (2014), penurunan protein disebabkan oleh mikroorganisme untuk mensekresikan beberapa enzim ekstra seluler (protease, amilase, selulase, lipase) ke dalam ubi kayu selama proses fermentasi, pada penelitian ini di dapatkan nilai protein rerata 2,08%.

Kadar Serat Kasar Tepung Mocaf

Hasil penelitian kadar serat kasar mocaf berkisar antara 0,5% - 6,5% dengan rata-rata 1,89%. Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan jenis ubi kayu dan jenis ragi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar serat kasar mocaf.

Berdasarkan penelitian Diniyah *et al.*, (2018) nilai kadar serat kasar rendah dipengaruhi oleh lamanya waktu fermentasi, tentunya sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan dengan waktu fermentasi 3 hari, memiliki nilai serat kasar dengan rerata 1,89%. Menurut Andarwulan

et al (2011) serat adalah selulosa yang di dalamnya terdapat struktur keras, semakin tingginya nilai serat yang dimiliki produk pangan maka akan membuat kerenyahan menjadi rendah pula.

pH Starter Sourdough

Pada penelitian ini pH starter *sourdough* berkisar antara 3,25-3,34 dengan rata-rata 3,27. Hasil sidik ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap faktor yang diujicoba. Berikut pH starter *sourdough* dapat dilihat pada Tabel 2.

Jenis Tepung	pH Starter Sourdough
Terigu	3,34b
Mocaf putih : Terigu	3,22a
Mocaf kuning : Terigu	3,25ab

Pada Tabel 2. Dapat dilihat bahwa mocaf putih:terigu yaitu 3,22 nilai pH starter *sourdough* tidak berbeda nyata dengan mocaf kuning:terigu yang memiliki nilai 3,25. Pada penelitian Ariyana *et al* (2018), pencampuran terigu dengan mocaf menghasilkan pH rendah yaitu kisaran 3,5-3,9. Hal ini diduga karena pH dari tepung mocaf cenderung rendah yaitu sekitar pH 4 (BSN, 2011).

Pada penelitian Katina *et al.*, (2005) dimana pH *sourdough* berbasis tepung terigu memiliki pH antara 3,6-3,8. Selain itu berdasarkan penelitian Putra (2018) pH *sourdough* yang dihasilkan berada dalam kisaran 3,62.

Total Asam Starter Sourdough

Berdasarkan hasil penelitian, total asam berkisar 1,06 – 3,98% dengan rata-rata 2,28%. Hasil sidik ragam menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap faktor yang diujicoba. Berikut perlakuan pengaruh faktor interaksi antara jenis ubi kayu dan jenis ragi terhadap total asam *sourdough* dapat dilihat pada Tabel 3.

Jenis Tepung	Total Asam Starter Sourdough
Terigu	1,80b
Mocaf putih : Terigu	1,06a
Mocaf kuning : Terigu	3,98ab

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa total asam berbeda sangat nyata dengan semua jenis tepung. Menurut Askar&Abdurachman (2002), diduga pH menjadi turun disebabkan oleh mikroorganisme yang terdapat dalam proses pemeraman yang menghasilkan asam. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Aplevicz (2013) dimana total asam pada starter *sourdough* dengan menambahkan khamir *Saccharomyces cerevisiae* yaitu berkisar 0,1% - 1,32%. Total asam akan meningkat seiring berjalannya waktu fermentasi, semakin lama waktu fermentasi maka total asam akan meningkat, Selain itu total asam juga dapat dipengaruhi oleh jumlah starter yang ditambahkan (Katina, 2005).

Volume Pengembangan Starter Sourdough

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai volume pengembangan starter *sourdough* berkisar antara 0,47 cm³ – 1,37 cm³ dengan rata-rata 0,77 cm³. Hasil sidik ragam menunjukkan

berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap faktor yang diujicobakan dalam penelitian ini. Volume pengembangan starter *sourdough* dapat dilihat pada Tabel 4.

Jenis Tepung	Volume Pengembangan Starter Sourdough
Terigu	1,37b
Mocaf putih : Terigu	0,47a
Mocaf kuning : Terigu	0,47ab

Pada Tabel 4. Dapat dilihat bahwa mocaf putih: terigu volume pengembangan tidak berbeda nyata dengan mocaf kuning: terigu yaitu $0,47 \text{ cm}^3$. Hal ini disebabkan starter *sourdough* dengan perlakuan terigu memiliki daya kembang yang lebih tinggi dibandingkan dengan starter *sourdough* perlakuan dengan mocaf: terigu.

Menurut Prabowo dan Sulistio (2011) substitusi tepung selain terigu akan mengakibatkan berkurangnya kandungan gluten pada adonan, sehingga kemampuan adonan dalam menahan gas hasil fermentasi pun akan berkurang dan volume adonan yang dihasilkan juga akan menjadi lebih kecil dari volume adonan yang tidak disubstitusi dengan tepung lainnya. Berdasarkan pendapat Ariyana *et. al* (2018) sesuai dengan penelitian yang dilakukan, dimana *sourdough* terigu yang dicampur dengan mocaf menunjukkan adanya gelembung udara yang terbentuk dan memiliki ukuran lebih besar tetapi hanya terletak pada tengah adonan saja.

Total Mikroba Starter Sourdough

Berdasarkan hasil penelitian jumlah mikroba pada starter *sourdough* berkisar antara 59,33–75,33 log CFU/g dengan rata-rata 66,11 log CFU/g. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap faktor yang diuji coba.

Perbedaan kandungan BAL baik dari segi jenis maupun jumlah akan menyebabkan perbedaan karakteristik *sourdough*. Selain kandungan BAL (Vuyst and Neysen, 2005) dari segi kenampakan dan konstistensi *sourdough* terigu yang dicampur dengan mocaf berwarna putih kekuningan dan lebih kental. Berdasarkan Ariyana *et. al* (2018) berpendapat selain kandungan BAL, keberadaan khamir yang secara alami tumbuh juga mengakibatkan perbedaan karakteristik *sourdough* karena pada beberapa kasus ditemukan khamir dalam jumlah yang signifikan (Vuyst and Neysen, 2005). Menurut Ariyana *et. al* (2018), Total BAL pada seluruh perlakuan mencapai 10^9 CFU/g. Total BAL terendah ditemukan pada *sourdough* terigu yang dicampur dengan mocaf yaitu hanya 50% dari total BAL.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung mocaf perlakuan terbaik yaitu tepung mocaf ubi kayu putih dengan perlakuan ragi tape dan tepung mocaf ubi kayu kuning dengan perlakuan ragi tape, sehingga dilanjutkan untuk pembuatan starter *sourdough* yang hasil analisis dari kedua tepung mocaf tersebut memiliki nilai pH berkisar antara 3,22-3,25, nilai total asam berkisar antara 1,06-1,80, dan volume pengembangan yang sama yaitu $0,47 \text{ cm}^3$.

DAFTAR PUSTAKA

- Aida N, Kurniati NI dan Gunawan S. 2012. Pembuatan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Seminar Nasional Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono XI. Surabaya.
- Amanu, F. N., dan W. H. Susanto. 2014. Pembuatan Tepung Mocaf Di Madura (Kajian Varietas dan Lokasi Penanaman) Terhadap Mutu Dan Rendemen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. (2) (3): 161-169.
- Ambasari, I. 2009. Rekomendasi Dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. Balai Pengembangan Teknologi Pertanian, Bandung.
- Amri, E dan Pratiwi, P. 2014. Pembuatan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Beberapa Jenis Ragi. *Jurnal Pelangi*. (6) (2): 182-191.
- Andarwulan, N, Kusnandar, F, Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Jakarta. Dian Rakyat.
- Aplevicz, K.S., P.J. Ogliari and E.S.S. Anna. 2013. Influence of Fermentation Time on Characteristics of *Sourdough* Bread. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* 49(2): 233-239.
- Ariyana, M., Amaro, W. Werdiningsih, B. Handayani, Nazaruddin dan S. Widyastuti. 2018. Penambahan Bakteri Asam Laktat Untuk Meningkatkan Kualitas, Keamanan, dan Daya Simpan Roti. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4 (2): 333-342.
- Corsetti, A. S. 2007. *Lactobacilli* in *Sourdough* Fermentation. *Food Research International*. 40(5): 539-558.
- Denkova, R., S. Ilieva, Z. Denkova, L. Georgieva, dan M. Yordanova. 2014. Production of Wheat Bread Without Preservatives Using *Sourdough* Starters. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*.
- Diniyah, N., Maryanto, B. H, Purnomo., N. Yuwana, & Subagio, A. 2018. Karakterisasi (*Modified Cassava Flour*) dari Ubi Kayu Varietas Manis dan Pahit. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, (15) (3): 114-122.
- Katina, K., R.L. Heinio, K. Autio, K. Poutanen. 2005. Optimization of *Sourdough* Process for Improved Sensory Profile and Texture of Wheat bread. *VTT Biotechnology*. 39: 112-135.
- Prabowo dan Sulistio. 2011. Substitusi Tepung Gari dalam Pembuatan Roti. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(1):23-27.
- Putra, R. K. 2018. Pengaruh Konsentrasi Starter *Sourdough* terhadap Mutu Roti Manis. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.
- Sihombing, H, F. 2021. Penggunaan Tepung Berbahan Baku Lokal Dan Konsentrasi *Sourdough* Terhadap Karakter Fisikokimia Dan Sensori Roti *Sourdough* (*Sourdough Bread*). Unsyiah, Banda Aceh.
- Subagio, A. 2006. *Industrialisasi Modified Cassava Flour* (Mocaf) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember.
- Tandrianto, J., dan Mintoko, K, D. 2014. Pengaruh Fermentasi Pada Pembuatan Mocaf dengan Menggunakan Ragi Roti *Saccharomyces Cerevisiae*, Ragi Tempe (*Rhizopus Oryzae*), dan *Lactobacillus Plantarum* Terhadap Kandungan Zat Nutrisi dan Anti-Nutrisi. Skripsi. Teknik Kimia FTI-ITS.
- Vuyst, L.D. and P. Neysens. 2005. The *Sourdough* Microflora: Biodiversity and Metabolic Interaction. *Trends in Food Science & Technology*. 16: 43-56.
- Widasari, W., dan handayani, S. 2014. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan Penambahan Tepung Formula tempe Terhadap Hasil Jadi Flake. *E-Jurnal Boga*. (3) (3): 222-228.