

Pembaruan Materi Pembelajaran Pembuatan Mocaf pada Pelatihan Pengolahan Hasil Ubi Kayu di BPP Lampung

Maryani

Balai Pelatihan Pertanian Lampung, Jl. Raden Gunawan, Kotak Pos 8 Unila Bandar Lampung, 35160, Lampung Selatan, Lampung, Indonesia
maryaniblp@gmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT / ABSTRAK

Article history

Received:
Februari 11, 2022

Revised:
Februari 27, 2022

Accepted:
Maret 18, 2022

Pelatihan pengolahan ubi kayu pernah dilaksanakan namun materi pembelajaran pembuatan mocaf yang diberikan kepada peserta ternyata belum optimal karena kualitas mocaf yang dihasilkan belum seperti yang diharapkan. Materi dengan tahapan pembuatan mocaf biasa diterapkan pada jenis ubi kayu manis dan belum pernah diterapkan pada jenis ubi kayu UJ-5 (pahit). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan materi pembelajaran pembuatan mocaf yang baru dan tepat khususnya tahapan pembuatan mocaf dengan bahan baku varietas UJ-5 dengan diawali mendapatkan tahapan pembuatan mocaf terbaik dengan bahan baku ubi kayu varietas UJ-5 yang dapat digunakan sebagai acuan pembaruan materi pembelajaran pada pengolahan hasil ubi kayu. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan menganalisis secara statistik hasil penelitian kemudian diuraikan dalam bentuk pengembangan. Hasil penelitian ini adalah materi pembelajaran pembuatan mocaf yang baru dan tepat khususnya tahapan pembuatan mocaf dengan bahan baku varietas UJ-5 adalah adanya penambahan materi pembelajaran berupa lama fermentasi menjadi 16 jam berdasarkan pada hasil kajian yang dilakukan yaitu tahapan terbaik dengan bahan baku Variteas UJ-5 adalah selama 16 jam dan perlakuan pembilasan dengan deskripsi warna putih dan aroma berbau normal.

Cassava processing training has been carried out but the learning materials for making mocaf given to participants are not optimal because the quality of the mocaf is not as expected. The material with the stages of making mocaf is usually applied to the type of sweet cassava and has never been applied to the type of UJ-5 cassava (bitter). This study aims to obtain new and appropriate learning materials for making mocaf, especially the stages of making mocaf with raw materials of the UJ-5 variety by starting with getting the best stages of making mocaf with raw materials of cassava of the UJ-5 which can be used as a reference for updating learning materials on cassava processing training. This research method uses educational research methods in the form of research and development methods by statistically analyzing the research results and then describing them in the form of development. The results of this study are new and appropriate learning materials for making mocaf, especially the stages of making mocaf with raw materials of the UJ-5 variety is for 16 hours and the rinsing treatment with mocaf characteristics is having white colour and normal aroma.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Keywords: Pelatihan, pembuatan mocaf, ubi kayu

Kata Kunci: Training, mocaf producing, cassava

1. Pendahuluan

Pelatihan adalah sistem dengan tujuan menghasilkan perubahan sikap dan tingkah laku manusia untuk meningkatkan keterampilan (Daryanto dan Bintoro, 2014). Pelatihan juga dapat diartikan sebagai upaya yang

terencana dan sistematis untuk untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap melalui pengalaman belajar (Bariqi, 2018). Secara spesifik, pelatihan adalah aktivitas belajar yang memiliki jangkauan khusus dengan penekanan pada aspek keterampilan, berorientasi pada tema atau topik tertentu, dan proses pembelajarannya diselenggarakan dengan metode berperan serta. Pelatihan pada dasarnya merupakan proses belajar mengajar bertujuan untuk mencapai tingkatan kompetensi tertentu. Pelatihan merupakan upaya pembelajaran yang dapat diselenggarakan oleh organisasi termasuk instansi pemerintah.

Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung merupakan salah satu instansi pemerintah atau Unit Pelaksana Teknis Bidang Pertanian, berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 109/Permentan/OT.140/10/2013 mempunyai tugas melaksanakan pelatihan fungsional bagi aparatur, pelatihan teknis dan profesi di bidang pertanian bagi aparatur dan non aparatur. Salah satu bentuk pelatihan yang telah dilaksanakan adalah Pelatihan Pengolahan Hasil Ubi Kayu. Sebagai lembaga pelatihan, BPP Lampung memiliki peran melatih petani agar mampu meningkatkan nilai tambah (*added value*) ubi kayu khususnya menjadi mocaf. Pada tahun 2019 BPP Lampung telah melaksanakan Pelatihan Pengolahan Hasil Ubi Kayu bagi Non Aparatur, dengan jumlah peserta 30 orang dengan salah satu mata latihan adalah pembuatan mocaf.

Dalam mata latihan pembuatan mocaf, unsur penting yang memengaruhi proses pembelajaran adalah materi pembelajaran. Materi pembelajaran adalah seperangkat substansi atau bentuk bahan pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar yang dibuat secara sistematis dengan harapan dapat memenuhi standar kompetensi yang telah ditetapkan (Mukmin, 2004). Materi pembelajaran biasa dikemas dalam bentuk bahan ajar dengan tujuan agar seluruh peserta pelatihan mampu mempelajari materi secara berurutan atau sistematis sehingga peserta dapat mengaplikasikan kompetensi membuat mocaf dari ubi kayu secara sempurna.

Salah satu mata latihan yang diberikan dalam pelatihan pengolahan ubi kayu adalah Pembuatan Mocaf. Mata latihan ini diberikan sebagai gambaran bagi peserta pelatihan umumnya dan petani ubi kayu khususnya bahwa dibandingkan dengan menjual ubi kayu dalam bentuk segar memiliki nilai ekonomi yang sangat rendah pada saat panen raya sehingga dengan diolah menjadi mocaf maka dapat meningkatkan nilai tambah dari ubi kayu (Rosmiati et al., 2018). Mocaf (*Modified Cassava Flour*) adalah tepung ubi kayu termodifikasi dengan proses fermentasi sehingga mengalami perubahan sifat fungsional dan dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu (Ruriani et al., 2013). Hal ini dikarenakan karakteristiknya mirip dengan tepung terigu namun tidak mengandung gluten (*free gluten*) (Yasa et al., 2016) sehingga bermanfaat bagi penderita yang sensitif terhadap gluten seperti penderita autisme dan *celiac disease* (Yustisia, 2013). Dengan adanya upaya mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu dan melakukan pengembangan pangan berbasis kearifan lokal, maka diversifikasi pengolahan ubi kayu menjadi mocaf akan menjadi salah satu potensi lokal yang memiliki prospek yang cerah (Jassin dan Nurlaylah, 2018).

Dalam pelatihan pengolahan ubi kayu yang telah dilaksanakan, materi pembelajaran pembuatan mocaf yang diberikan kepada peserta ternyata belum optimal. Materi pembelajaran yang diberikan seharusnya mampu memastikan memberikan tingkat kebermanfaatan bagi peserta pelatihan. Akan tetapi materi pembelajaran pembuatan mocaf yang telah diberikan ternyata belum menghasilkan kualitas mocaf seperti yang diharapkan dalam pelatihan. Berdasarkan hasil penerimaan organoleptik yang dilakukan oleh peserta pelatihan terhadap mocaf yang dihasilkan adalah hanya pada skor 3 yaitu agak disukai. Hasil mocaf yang didapatkan tersebut berupa warna tepung mocaf kurang putih dan aromanya masih terasa khas ubikayu sehingga kurang disukai oleh peserta. Oleh karena itu, hasil produk mocaf dikhawatirkan tidak dapat bermanfaat bagi peserta pelatihan.

Ketidakoptimalan kualitas mocaf yang dihasilkan dapat disebabkan karena materi yang disampaikan adalah materi dengan tahapan pembuatan mocaf standar yang biasa diterapkan pada jenis ubi kayu manis sedangkan pada pelatihan pengolahan ubi kayu tersebut digunakan jenis ubi kayu pahit seperti UJ-5 yang merupakan jenis ubi kayu putih dan varietas unggul nasional (Setiawati, et al., 2021). Jenis ubi kayu ini belum pernah diterapkan pada pelatihan pengolahan mocaf sebelumnya. Penelitian dengan menggunakan berbagai varietas ubi kayu dan lama fermentasi menunjukkan bahwa nilai kesukaan warna dan aroma tertinggi adalah pada jenis ubi kayu putih dan lama fermentasi 12 jam (Yani dan Akbar, 2018).

Ketidakoptimalan kualitas mocaf yang dihasilkan akibat ketidakoptimalan materi pembelajaran mocaf yang diberikan dalam pelatihan pengolahan hasil ubi kayu. Hal ini disebabkan karena ketidaksesuaian penggunaan sumber bahan baku ubi kayu UJ-5 dengan menggunakan materi pembelajaran pembuatan mocaf sebelumnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembaruan materi pembelajaran pembuatan mocaf yang digunakan yang dapat diterapkan pada jenis ubi kayu UJ-5. Pembaruan materi pembelajaran adalah suatu pembentukan materi pembelajaran baru yang ditandai dengan munculnya perbedaan dan nilai manfaat dari pembaruan yang dilakukan. Pembaruan materi pembelajaran tahapan pembuatan mocaf muncul sebagai upaya widyaiswara dalam mengembangkan pelatihan yang selama ini telah dijalankan. Sampai saat ini belum diketahui materi pembelajaran

pembuatan mocaf yang baru dan tepat khususnya tahapan pembuatan mocaf yang dapat digunakan dalam pelatihan pengolahan ubi kayu dengan bahan baku ubi kayu UJ-5.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tahapan pembuatan mocaf terbaik dengan bahan baku ubi kayu varietas UJ-5 berdasarkan modifikasi teknis perlakuan waktu fermentasi dan pembilasan yang dapat digunakan sebagai acuan pembaruan materi pembelajaran pada pengolahan hasil ubi kayu.

2. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan berdasarkan Hanafi (2017), yaitu metode Research dan *Development* (R&D). Metode ini adalah mengembangkan sesuatu (produk) berdasarkan hasil penelitian. R&D menjadi satu rangkaian proses dalam rangka mengembangkan suatu pengetahuan baru. Dalam penelitian ini, modifikasi teknis menggunakan pengolahan data Statistik *Analysis of Variance* (ANNOVA) yaitu bentuk uji hipotesis berdasarkan data statistik inferensif (Marpaung, et al., 2017) dan data yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) (Mahadi et al., 2016) dengan parameter kadar asam sianida (HCN) dan Karakteristik Organoleptik, sedangkan pembaruan materi dengan metode pengembangan berdasarkan hasil penelitian modifikasi teknis.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahapan Pembuatan Mocaf Terbaik dengan Bahan Baku Varietas UJ-5 (pahit)

Pengolahan data statistik ANNOVA menunjukkan bahwa perlakuan pembilasan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar HCN Mocaf yang dihasilkan. Selain itu, hasil ANNOVA menunjukkan interaksi lama fermentasi dan pembilasan memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar HCN Mocaf (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil estimasi ANNOVA pengaruh lama fermentasi dan pembilasan terhadap kandungan Hcn mocaf

	F	Sig.
Lama Fermentasi * Pembilasan	26,823	0,001*
Pembilasan	29,985	0,002*
Lama Fermentasi	56,249	0,000**

Keterangan :

** : berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$)

* : berpengaruh nyata ($p < 0,05$)

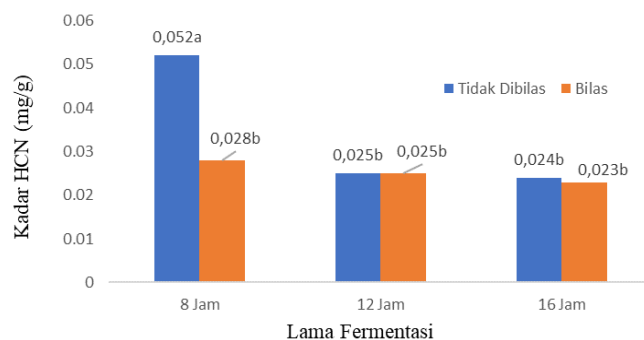
ns : tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$)

ANNOVA menunjukkan adanya interaksi lama fermentasi dan pembilasan yang memberikan pengaruh nyata terhadap kadar HCN mocaf. Semakin lama proses fermentasi baik dengan pembilasan atau tidak dibilas menyebabkan semakin menurun kadar HCN. Fermentasi adalah proses perubahan suatu senyawa menjadi senyawa lain dengan melibatkan mikroorganisme. Dalam penelitian ini mikroba yang terlibat adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) yang berasal dari BIMO CF yang ditambahkan dalam perendaman. Berdasarkan Gambar 1 ditunjukkan bahwa fermentasi dengan BIMO CF dapat menurunkan kadar HCN. Menurut Setiarto dan Widhyastuti (2016), penambahan BAL pada proses fermentasi dapat menurunkan kadar HCN tepung modifikasi.

Menurut Pratiwi (2013), HCN mudah hilang selama proses pengolahan seperti perendaman, fermentasi, pengeringan atau perebusan. Fermentasi yang dilakukan merupakan fermentasi yang melibatkan air dalam bentuk perendaman. Kadar HCN dapat mengalami penurunan jika dilakukan perendaman karena HCN memiliki sifat mudah larut dalam air. Penurunan kadar HCN terjadi karena air menyebabkan pelunakan jaringan dan pori-pori sehingga terjadi transfer bahan melalui membran permeable (Djafaar, et al., 2009). Ketika air rendaman diganti, sianida yang larut dalam air tersebut akan ikut terbuang bersama dengan air, sehingga kadar HCN yang terukur lebih rendah. Sama halnya dengan proses pembilasan, sisa kadar HCN yang terdapat dalam bahan ubi kayu setelah direndam juga makin berkurang karena terlarut di dalam air pembilasan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa Kadar HCN tertinggi adalah pada perlakuan lama fermentasi 8 jam dan tidak dibilas, sedangkan kadar HCN terendah adalah pada perlakuan lama fermentasi 16 Jam dengan pembilasan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi dan dengan perlakuan pembilasan menyebabkan kadar HCN semakin kecil. Meskipun demikian, uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa hanya perlakuan 8 jam dan tanpa pembilasan yang berbeda nyata, sedangkan perlakuan lain dapat dinyatakan tidak berbeda nyata. Oleh karena itu, maka perlakuan lama fermentasi dan pembilasan merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan

perlakuan lainnya karena memiliki Kadar HCN terendah, yaitu 0,023 mg/g atau 23 mg/kg. Kadar HCN ini juga sudah memenuhi standar kadar HCN yang aman dikonsumsi menurut FAO yaitu <50 mg/kg (Mardiyono, 2020)



Gambar 1. Pengaruh interaksi lama fermentasi dan pembilasan terhadap kadar Hcn mocaf

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (Uji DMRT). Skor 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka

Warna merupakan karakteristik yang menentukan suatu produk makanan menarik atau tidak (Winarno, 1991). Warna menjadi atribut kualitas yang sangat penting selain tekstur dan rasa (Fennema, 1985). Tabel 2 menunjukkan ANNOVA perlakuan lama fermentasi yang berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap karakteristik organoleptik warna dan perlakuan pembilasan berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik warna ($p < 0,05$), sedangkan interaksi kedua perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh berbeda nyata ($p > 0,05$).

Tabel 2. Hasil estimasi ANNOVA pengaruh lama fermentasi dan pembilasan terhadap Karakteristik Organoleptik Warna MOCAF

	F	Sig.
Lama Fermentasi * Pembilasan	0.769	0.466 ^{ns}
Pembilasan	6.199	0.014*
Lama Fermentasi	12.957	0.000**

Keterangan :

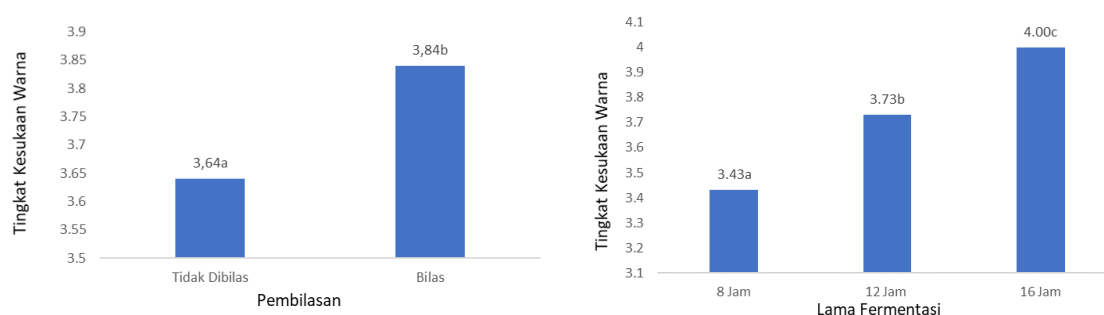
** : berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$)

* : berpengaruh nyata ($p < 0,05$)

ns : tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$)

Gambar 2 menunjukkan semakin lama waktu fermentasi, maka nilai karakteristik organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan warna mocaf semakin meningkat. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi dalam produksi mocaf dapat menghasilkan mocaf yang makin disukai. Panelis menyatakan bahwa warna yang disukai adalah putih cerah. Menurut Iswari, et al (2016), semakin lama proses fermentasi warna mocaf yang dihasilkan semakin putih. Hal ini disebabkan karena senyawa kompleks terdegradasi oleh mikroorganisme termasuk dalam bahan ubi kayu yang mengandung pigmen berwarna kekuningan ikut terurai dan dapat larut dalam air. Selain itu, perubahan warna mocaf menjadi putih lebih cerah karena disebabkan oleh enzim polifenol oksidase mampu dinonaktifkan oleh asam-asam organik yang dihasilkan selama fermentasi sehingga warna tepung mocaf tidak menjadi kecoklatan dan tingkat kecerahan tepung pun meningkat (Yuliana, et al., 2014). Berdasarkan uji lanjut DMRT, ketiga lama waktu fermentasi menunjukkan hasil berbeda nyata. Lama fermentasi selama 18 Jam menghasilkan tingkat kesukaan warna mocaf terbaik, yaitu 4,00 artinya panelis suka pada mocaf yang berwarna putih cerah.

Uji DMRT perlakuan pembilasan menunjukkan bahwa pembilasan memiliki pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna mocaf (Gambar 2). Mocaf dengan perlakuan pembilasan memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan mocaf yang tidak dibilas. Mocaf yang dibuat dengan proses pembilasan memiliki nilai 3,84 yang berarti lebih mendekati nilai 4 (suka) dibandingkan yang tidak dibilas sehingga perlakuan pembilasan membuat mocaf penerimaannya menjadi lebih baik.



Gambar 2. Hasil uji organoleptik tingkat kesukaan warna mocaf dipengaruhi oleh (a) lama fermentasi dan (b) pembilasan

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (Uji DMRT).

Skor 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka

Aroma dapat diartikan sebagai bahan yang dapat diamati dengan menggunakan indera pembau (Tribaditia, 2016). Pengujian aroma dalam industri pangan dianggap sangat penting karena hasil penilaian produk cepat dihasilkan. Aroma yang muncul ini disebabkan oleh zat yang bersifat volatil (mudah menguap), sedikit larut air dan lemak. Tabel 3 menunjukkan hasil analisis keragaman bahwa perlakuan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$), sedangkan pembilasan hanya berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aroma mocaf akan tetapi interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap karakteristik organoleptik aroma mocaf.

Tabel 3. Analisis Ragam Pengaruh Lama Fermentasi dan Pembilasan terhadap Karakteristik Organoleptik Aroma MOCAF

	F	Sig.
Lama Fermentasi * Pembilasan	0,921	0,401 ^{ns}
Pembilasan	10,295	0,002*
Lama Fermentasi	32,360	0,000**

Keterangan :

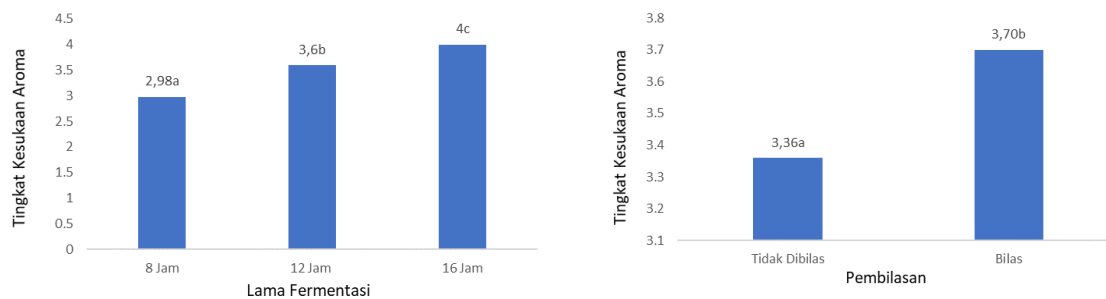
** : berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$)

* : berpengaruh nyata ($p < 0,05$)

ns : tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$)

Dalam uji DMRT, ketiga taraf perlakuan lama fermentasi memberikan hasil berbeda nyata (Gambar 3). Semakin lama fermentasi, panelis makin memberikan tingkat penerimaan kesukaan yang makin tinggi. Lama fermentasi memberikan rata-rata penerimaan organoleptik aroma sebesar 4,00 (suka), sedangkan lama fermentasi 12 jam memiliki nilai 3,6 (agak suka mendekati suka), dan lama fermentasi 6 jam sebesar 2,98 (tidak suka mendekati suka). Semakin lama fermentasi, aroma khas singkong yang terdapat pada mocaf semakin tidak terdeteksi. Pada lama fermentasi 6 jam, aromanya sangat menyengat, 12 jam aroma masih banyak tercium aroma khas singkong, dan 18 jam yang tercium adalah aroma khas mocaf yang tercium. Aroma khas mocaf dihasilkan dari hidrolisis pati. Granula pati mengalami hidrolisis dengan menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Senyawa asam ini akan menghasilkan aroma yang dapat menutupi aroma ubi kayu yang cenderung tidak menyenangkan (Yani, 2018). Mikroba yang tumbuh selama proses fermentasi menghasilkan asam-asam organik yang mampu menyebabkan perubahan karakteristik seperti asam laktat yang menimbulkan aroma khas yang mampu menutupi aroma ubi kayu yang cenderung tidak disukai konsumen.

Gambar 3 menunjukkan hasil Uji DMRT perlakuan pembilasan yang memiliki pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma mocaf. Mocaf dengan perlakuan pembilasan memiliki nilai aroma lebih tinggi dibandingkan mocaf yang tidak dibilas. Mocaf yang dibuat dengan proses pembilasan memiliki nilai 3,70 yang berarti lebih mendekati nilai 4 (suka) dibandingkan yang tidak dibilas sehingga perlakuan pembilasan membuat mocaf penerimaannya menjadi lebih baik.



Gambar 3. Hasil uji organoleptik tingkat kesukaan aroma mocaf dipengaruhi oleh (a) lama fermentasi dan (b) pembilasan
Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (Uji DMRT).
Skor 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka

Penerimaan keseluruhan adalah penilaian yang diberikan pada bagian akhir ketika panelis memberikan penilaian suatu produk. Penerimaan keseluruhan (*overall*) adalah nilai kombinasi dari warna, aroma, rasa dan lain-lain bergantung pada produk yang akan dinilai (Sipahelut, 2019). Dalam pengujian ini penilaian organoleptik secara hedonik terhadap warna, aroma, dan rasa netral hingga agak disukai oleh panelis. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) dan pembilasan berpengaruh nyata ($p < 0,05$), sedangkan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) pada tingkat kesukaan penerimaan keseluruhan mocaf (Tabel 4).

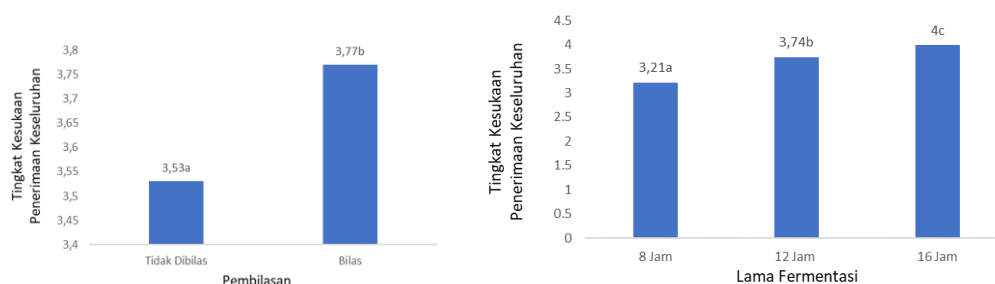
Tabel 4. Analisis Ragam Pengaruh Lama Fermentasi dan Pembilasan terhadap Karakteristik Organoleptik Penerimaan Keseluruhan MOCAF

	F	Sig.
Lama Fermentasi * Pembilasan	1,410	0,248 ^{ns}
Pembilasan	6,834	0,010*
Lama Fermentasi	24,819	0,000**

Keterangan :

- ** : berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$)
- * : berpengaruh nyata ($p < 0,05$)
- ns : tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$)

Uji DMRT menunjukkan ketiga taraf perlakuan lama fermentasi berbeda nyata untuk tingkat kesukaan penerimaan keseluruhan (Gambar 4a). Dari ketiga taraf perlakuan, nilai penerimaan keseluruhan terbaik adalah lama fermentasi 16 jam, yaitu 4,00 (suka), kedua adalah lama fermentasi 12 jam yaitu 3,74 (mendekati suka), dan ketiga adalah lama fermentasi 8 jam yaitu 3,21 (agak suka). Hasil uji DMRT (Gambar 4b) pada perlakuan pembilasan juga menunjukkan perbedaan yang nyata dari kedua taraf perlakuan, dengan perlakuan pembilasan menghasilkan tingkat penerimaan keseluruhan terbaik, yaitu 3,77 (mendekati suka). Penilaian secara deskriptif mocaf dengan tingkat penerimaan terbaik dengan perlakuan lama fermentasi adalah mocaf berwarna putih dan aroma tidak khas ubi kayu.



Gambar 3. Hasil uji organoleptik tingkat kesukaan aroma mocaf dipengaruhi oleh (a) lama fermentasi dan (b) pembilasan
Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5% (Uji DMRT). Skor 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka

Perlakuan terbaik menjadi dasar penentuan tahapan pembuatan mocaf terbaik. Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan parameter kadar HCN dan karakteristik organoleptik yang terdiri dari warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan adalah perlakuan lama fermentasi selama 16 jam dan dengan pembilasan. Karakteristik mocaf yang terbentuk adalah mocaf dengan kadar HCN 0,023 mg/g atau 23 mg/kg (masuk dalam standar Kadar HCN yang boleh dikonsumsi 50 mg/kg) dengan tingkat kesukaan pada skor mendekati 4 (suka) baik pada parameter warna, aroma dan penerimaan keseluruhan dengan deskripsi warna putih dan aroma berbau normal (sesuai SNI 7622 2011). Menurut Wulandari, et al. (2021) karakteristik organoleptik mocaf terbaik yang dihasilkan adalah dengan waktu fermentasi 48 Jam dengan proses fermentasi *L. plantarum* dengan nilai untuk warna dan aroma adalah pada tingkat agak suka. Dari penelitian ini dapat dikatakan bahwa karakteristik organoleptik penelitian ini pada tingkat yang sama namun dengan lama fermentasi yang lebih singkat. Berdasarkan uraian tersebut maka tahapan pembuatan mocaf terbaik untuk menghasilkan kualitas mocaf pada skor kesukaan 4 (suka) untuk varietas UJ-5 adalah dengan menggunakan tahapan fermentasi selama 16 jam dikombinasikan dengan pembilasan

3.2. Pembaruan Materi Pembelajaran Tahapan Pembuatan Mocaf dengan Bahan Baku Ubi Kayu Varietas UJ-5

Dengan diperolehnya perlakuan terbaik maka dapat diperoleh materi pembuatan mocaf yang baru dan tepat berdasarkan perlakuan terbaik modifikasi teknis yang dilakukan. Materi yang baru dan tepat ini sebagai acuan pembaruan materi pembuatan mocaf pada pelatihan pengolahan ubikayu dengan bahan baku ubi kayu UJ-5. Perolehan perlakuan terbaik dari 2 (dua) perlakuan ini yaitu waktu fermentasi dan pembilasan selanjutnya digunakan sebagai materi pembelajaran yang baru. Materi pembelajaran dalam pelatihan pengolahan ubi kayu yang diperbarui khususnya adalah mata latihan pembuatan mocaf dengan bahan baku yang digunakan adalah varietas UJ-5. Manfaat adanya pembaruan adalah memperbaiki keadaan sebelumnya ke arah lebih baik. Materi pembelajaran ini diubah menjadi lebih baik agar kualitas pelatihan pun menjadi lebih baik.

Perubahan materi pembelajaran pembuatan mocaf ini dapat dikatakan sebagai sebuah inovasi yang merupakan pembaruan dari sesuatu yang sudah ada bukan memperkenalkan sesuatu yang baru (Baseng, 2016). Hal ini karena materi pembelajaran sebelumnya menggunakan tahapan pembuatan mocaf yang dilakukan oleh Misgiyarta (2009) yang hanya menyebutkan penggunaan umbi segar dan lama fermentasi 12 jam serta tanpa pembilasan. Namun, pada kajian sebelumnya dengan menggunakan metode ini tidak menghasilkan karakteristik organoleptik yang disukai (skor 4) ketika diterapkan pada bahan baku ubi kayu UJ-5. Model pembaruan pada materi pembelajaran ini termasuk dalam kategori temuan ulang (*reinvention*) karena pembaruan dilakukan dengan memodifikasi atau menyesuaikan dengan kebutuhan yang ada yaitu menyesuaikan bahan baku ubi kayu yang digunakan dalam pembuatan mocaf. Diharapkan materi pembelajaran ini dapat mudah diterima dan banyak digunakan oleh peserta pelatihan.

Untuk menghasilkan materi pembelajaran pembuatan mocaf yang mampu memerankan fungsi dan perannya dalam pembelajaran yang efektif dan bersifat aplikatif bagi peserta pelatihan, materi pembelajaran perlu dirancang dan dikembangkan sesuai dengan mengikuti kondisi kebutuhan dan harapan peserta pelatihan.

Perbedaan antara materi pelatihan yang baik atau efektif, dengan materi pelatihan yang tidak efektif dapat dilihat dari output yang dihasilkan dari pelatihan tersebut. Materi pelatihan yang efektif adalah materi pelatihan yang mengandung wawasan, kemampuan dan keterampilan yang mudah diserap dan diterapkan oleh sasaran pelatihan (Hasibuan, 2005). Dalam pelatihan pengolahan hasil ubi kayu, jika setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta dapat memahami dan mengimplementasikan materi pelatihan dengan mudah dan menghasilkan produk mocaf sesuai kesukaan (*good preferences*), sesuai dengan materi pelatihan yang diikutinya, maka materi pelatihan tersebut dapat dikatakan efektif. Oleh karena itu, perlakuan terbaik dari modifikasi teknis yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembaruan materi bahan ajar pelatihan pengolahan ubi kayu karena mampu menghasilkan produk mocaf dengan bahan baku ubi kayu varietas UJ-5 yang penerimaannya lebih baik dibandingkan dengan materi pelatihan yang telah digunakan pada pelatihan pengolahan hasil ubi kayu sebelumnya.

3.2.1. Materi Pembelajaran Pembuatan Mocaf Sebelumnya

Materi pembelajaran Pembuatan Mocaf yang sudah ada dan diaplikasikan pada Pelatihan Pengolahan Hasil Ubi Kayu dengan durasi waktu 16 jp @ 45 menit yang terdiri dari teori (2 JP) dan praktek (14 JP) dengan materi pembelajaran antara lain meliputi pemilihan bahan, pengupasan, pencucian, pengcilan ukuran, pembuatan larutan, fermentasi selama 12 jam, penirisan, pengeringan, penepungan, pengayakan, pengemasan. Selama ini pembuatan Mocaf menggunakan bahan ubi kayu enak dengan tahapan pembuatan mocaf dengan fermentasi selama 12 jam (Maryani, 2019 dan Misgiyarta, 2009).

3.2.2. Materi Pembelajaran Pembuatan Mocaf Baru

Materi pembuatan mocaf seluruhnya mengalami perubahan. Pembaruan difokuskan pada pokok bahasan tahapan pembuatan mocaf. Pada materi pembelajaran sebelumnya (Pelatihan Pengolahan Ubi Kayu Tahun 2019)

terdapat 12 langkah dalam pembuatan mocaf dengan waktu fermentasi yang digunakan hanya 12 jam (Misgiyarta, 2009). Pada pembaruan materi pembelajaran tahapan pembuatan mocaf ini tahapan pembuatan mocaf bertambah 1 langkah menjadi 13 langkah dengan adanya tambahan langkah pembilasan disertai lama fermentasi 16 jam. Uraian penjelasan mengenai materi pembelajaran seluruhnya memiliki kesamaan kecuali pada bagian lama fermentasi dan pembilasan. Dalam penelitian ini diperoleh kebaruan materi pembelajaran yang akan digunakan pada pelatihan Pengolahan Hasil Ubikayu dengan judul materi Pembuatan tepung dengan bahan baku ubikayu UJ-5 dengan durasi waktu pembelajaran masih sama dengan materi pembelajaran sebelumnya, yaitu terdiri dari teori dan praktek sebanyak 16 jp @ 45 menit (Maryani, 2019). Jumlah jam pembelajaran tidak mengalami perubahan karena dalam praktik pelatihan pengolahan hasil ubi kayu, peserta pelatihan telah difasilitasi contoh atau hasil sementara dari tiap tahapan pembuatan mocaf. Adapun tahapan pembuatan mocaf meliputi pemilihan bahan, pengupasan, pencucian, pengecilan ukuran, pembuatan larutan, fermentasi selama 16 jam, pembilasan, penirisan, pengeringan, penepungan, pengayakan, pengemasan.

Tabel 5. Pembaruan materi pembelajaran tahapan pembuatan mocaf

Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan		
	No	Lama (Ubi Kayu Manis)	Baru (Ubi Kayu Pahit, UJ-5)
Tahapan Pembuatan Mocaf	1	Pemilihan bahan	Pemilihan bahan
	2	Pengupasan	Pengupasan
	3	Pencucian	Pencucian
	4	Pengecilan Ukuran	Pengecilan Ukuran
	5	Penimbangan	Penimbangan
	6	Pembuatan Larutan BIMO CF	Pembuatan Larutan BIMO CF
	7	Fermentasi dengan BIMO CF (12 jam)	Fermentasi dengan BIMO CF (16 jam)
	8	Penirisan	Pembilasan
	9	Pengeringan	Penirisan
	10	Penepungan	Pengeringan
	11	Pengayakan	Penepungan
	12	Pengemasan dan Penyimpanan	Pengayakan Pengemasan dan Penyimpanan

3.2.3. Kemudahan Implementasi Materi Pembelajaran Pembuatan Mocaf yang Baru

Untuk mendapatkan kecepatan atau kemudahan pembaruan materi pembelajaran pembuatan mocaf ini dapat diadopsi atau diimplementasi dalam pelatihan pengolahan hasil ubi kayu, maka harus memenuhi lima karakteristik pembaruan (Rogers, 1983). Lima karakteristik pembaruan yang harus dipenuhi dalam materi pembelajaran pembuatan mocaf meliputi keuntungan relatif, kesesuaian, kompleksitas, kemudahan untuk dicoba, dan kemudahan untuk diamati.

Keuntungan relatif (*Relative Advantage*) adalah tingkat sejauh mana pembaruan dianggap lebih baik daripada sebelumnya. Pada pembaruan materi pembelajaran ini dapat dilihat dari aspek kepuasan yang diperoleh dengan adanya pembaruan materi pembelajaran. Materi pembelajaran pembuatan mocaf yang baru dengan menggunakan bahan baku ubi kayu UJ-5 mampu menghasilkan produk mocaf, yang penerimaan dan kualitas lebih baik dibandingkan menggunakan materi pembelajaran dalam praktik pembuatan mocaf. Kualitas mocaf yang lebih baik dapat dilihat pada indikator kadar HCN yang memenuhi standar dan karakteristik organoleptik yang disukai oleh panelis sebagai representatif pasar.

Kesesuaian (*compatibility*) adalah tingkat kesesuaian pembaruan dengan pengalaman masa lampau dan kebutuhan pengadopsi. Untuk mengadopsi pembaruan ini, materi pembelajaran pembuatan mocaf yang baru dimodifikasi dengan materi pembelajaran pembuatan mocaf yang lama dan disesuaikan dengan kebutuhan peserta pelatihan bahan baku ubi kayu. Bahan baku ubi kayu UJ-5 banyak ditemukan di daerah peserta pelatihan dan memiliki keunggulan untuk dibuat mocaf dibandingkan ubi kayu manis yang digunakan pada pelatihan sebelumnya.

Kompleksitas (*complexity*) adalah tingkat kesulitan suatu pembaruan untuk dapat dipahami dan diimplementasikan. Materi pembelajaran baru ini mudah untuk diterapkan karena hanya ada satu tahapan pembuatan mocaf yang ditambahkan, yaitu pembilasan yang mudah dilakukan peserta pelatihan, tidak membutuhkan teknis atau peralatan khusus. Pembaruan lainnya adalah waktu fermentasi yang semula 12 jam menjadi 16 jam, mudah pelaksanaannya oleh peserta pelatihan, hanya menambahkan lama waktu ubi kayu direndam

dengan BIMO CF. Dari sisi pelaksana penyelenggaraan pelatihan, penyelenggara tidak sulit dalam penyediaan fasilitas pembaruan pengolahan ubi kayu, tidak memerlukan peralatan atau biaya yang mahal. Widyaaiswara mudah menjelaskan karena tahapan atau proses materi pembelajaran yang baru hampir menyerupai tahapan materi sebelumnya.

Kemudahan untuk dicoba (*triability*) adalah tingkat sejauh mana suatu pembaruan dapat diujicobakan secara terbatas. Pembaruan materi pembelajaran pembuatan mocaf yang baru dapat diujicobakan dengan mudah untuk memberikan gambaran lebih jelas bagi pengguna atau peserta pelatihan dengan mengikuti panduan yang disediakan.

Kemudahan untuk diamati (*observability*) adalah tingkatan sejauh mana suatu pembaruan dapat dilihat atau diamati hasilnya. Semakin mudah hasil pembaruan dilihat, maka semakin mudah juga bagi penyelenggara pelatihan, widyaaiswara maupun peserta pelatihan menggunakannya. Produk mocaf yang dihasilkan lebih baik dibandingkan menggunakan tahapan pembuatan mocaf pada materi pembelajaran pembuatan mocaf sebelumnya.

4. Kesimpulan & Saran

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah tahapan pembuatan mocaf terbaik dengan Bahan Baku Variteas UJ-5 adalah selama 16 jam dengan perlakuan pembilasan. Karakteristik mocaf yang terbentuk adalah mocaf dengan kadar HCN 23 mg/kg (masuk dalam standar Kadar HCN yang boleh dikonsumsi 50 mg/kg) dengan tingkat kesukaan mendekati skor 4 (suka) dengan deskripsi warna putih dan aroma berbau normal (sesuai standar SNI 7622 2011), sehingga dapat digunakan sebagai acuan pembaruan materi pembelajaran pada pengolahan hasil ubi kayu.

4.2. Rekomendasi

1. BPP Lampung dapat menggunakan materi pembelajaran hasil pengkajian ini dalam penyelenggaraan Pelatihan Pengolahan Hasil Ubi Kayu khususnya dalam materi pembelajaran Pembuatan Mocaf
2. Dapat dilakukan sosialisasi terkait dengan pembuatan tepung mocaf yang berbahan baku ubikayu Uj-5 untuk meningkatkan pendapatan petani atau produsen ubi kayu
3. Komunitas pertanian dapat memanfaatkan hasil kajian ini sebagai terobosan untuk penggunaan ubi kayu UJ-5 atau ubi kayu racun menjadi mocaf, pengganti tepung terigu
4. Adanya pengembangan pelatihan pemasaran (*marketing*) mocaf dan pelatihan pengolahan produk turunan mocaf.
5. Dengan adanya mocaf, komunitas pertanian dapat mengembangkan peluang usaha berbasis ubi kayu dan meningkatkan pendapatan misalnya dengan pembuatan produk mocaf siap saji berbagai ukuran, produk mocaf digabungkan dengan bahan lain untuk pembuatan produk akhir (*final product*) tertentu seperti bahan *cookies*, *brownies cake*, dan lain-lain.

Daftar Referensi

- Bariqi, M. D. (2018). Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Jurnal Studi Manajemen dan Bisnis (JSMB)*. 5(2) : 64-69.
- Baseng. (2016). Pendidikan dan Pelatihan Kewidyaaiswaraan Jenjang Tinggi : Inovasi Sistem Diklat. Jakarta: Lembaga Administrasi Negara.
- Daryanto dan Bintoro. 2014. Manajemen Diklat. Yogyakarta: Gava Media.
- Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Kajian Keislaman: Saintifika Islamica*, 4(2) : 129-150.
- Hasibuan, M. (2005). Manajemen SDM. Edisi Revisi, Cetakan Ke Tujuh. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jassin, E. & Nurlaylah. (2018). Pengembangan Pengembangan Industri Mocaf (Modified Cassava Flour) Untuk Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 4(1).
- Mahadi, I., & Darmawati, A. (2016). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Susu Tempe Bubuk Sebagai Pengembangan LKM (Lembar Kerja Mahasiswa) Materi Bioteknologi Pangan. *Jurnal Biogenesis*, 13(1): 1-10.
- Mardiyono. (2020). Penetapan Kadar Asam Sianida Pada Talas (*Colocasia esculenta*) dengan Variasi Waktu Perendaman Secara Argentometri. *Jurnal Analisis Farmasi*, 5(1) : 30-37.
- Marpaung, J. L., Romels, C. A., Lumintang., & Sutrisno, A. (2017). Penerapan Metode Anova Untuk Analisis Sifat Mekanik Komposit Serabut Kelapa. *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*, 6(2).
- Maryani. (2019). Pembuatan Mocaf pada Pelatihan Pengolahan Hasil Ubi Kayu. Bandar Lampung: BPP Lampung.

- Misgiyarta, S., & Suyanti. (2009). Tepung Kasava Bimo Kian Prospektif. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31(4): 1–4.
- Mukmin. (2004). Desain Pembelajaran. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana UNY. Pp 47.
- Pratiwi, I. D. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Singkong Terhadap Kualitas Muffin. *Food Science and Culinary Education Journal*, 2(1).
- Rogers, E. M. (1983). The Diffusion of Innovations. 3 rd ed. New York: The Free Press.
- Rosmiati, M., Maulani, R. R., & Dwiartama, A. (2018). Efisiensi Usaha Dan Nilai Tambah Pengolahan Ubi Kayu Menjadi Modified Cassava Flour (Mocaf) Pada Kelompok Wanita Tani Medat Asri, Desa Sukawangi Kecamatan Pamulihan Kabupaten Sumedang. *Jurnal Sosioteknologi*, 17(1).
- Ruriani, E., Nafi, A., Yulianti, L. D., & Subagio, A. (2013). Identifikasi Potensi MOCAF (Modified Cassava Flour) sebagai Bahan Pensubstitusi Teknis Terigu pada Industri Kecil dan Menengah di Jawa Timur. *Pangan*, 22(3): 229-240.
- Setiarto, H. B., & Widhyastuti, N. (2016). Pengaruh Fermentasi Bakteri Asam Laktat Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Gadung Modifikasi (*Dioscorea hispida*). *Jurnal Litbang Industri*, 6(1): 61-72.
- Setiawati, E., Utomo, S. D., Nurmauli, D., & Sunyoto. (2021). Deskripsi Dan Daya Hasil 19 Klon Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*) Di Kebun Percobaan Unila, Natar, Lampung Selatan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1) : 121-128.
- Sipahelut, S. G. (2019). Kajian Penerimaan Konsumen terhadap Marmalade Pala dengan Variasi Konsentrasi Agar-Agar. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(2) : 203-208.
- Tribaditia, R. (2016). Penentuan Nilai Optimasi Dari Karakteristik Organoleptik Aroma Dan Rasa Produk Teh Rambut Jagung Dengan Penambahan Jeruk Nipis Dan Madu. *Jurnal Agrosience*, 6(1).
- Wulandari, F., Nazarudin., & Meegiratul, A. (2021). Pengaruh Jenis Bakteri Asam Laktat dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Fisik, Kimia, Organoleptik dan Mikrobiologi Tepung Mocaf. Prosiding Saintek LPPM Universitas Mataram. Vol 3.
- Yani, A. V., & Akbar, M. (2018). Pembuatan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dengan Berbagai Varietas Ubi Kayu dan Lama Fermentasi. *Jurnal Edible*, 7(1) : 40-48.
- Yasa, I. W. S., Zaini, M. A., & Hadi, A. (2016). Mutu Roti Berbahan Dasar Mocaf : “Formulasi dan Metode Pembuatan Adonan”. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Pro Food)*, 2(2).
- Yuliana, N., Nurdjanah, S., Sugiharto, R., & Amethy, D. (2014). Effect of Spontaneous Lactic Acid Fermentation On Psysico-Chemical Properties Of Sweet Potato Flour. *Microbiology Indonesia*. 8(1):1-8
- Yustisia, R. (2013). Pengaruh Penambahan Telur Terhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan dan Penerimaan Mie Basah BEBAS Gluten Berbahan Baku Tepung Komposit (Tepung Komposit: Tepung Mocaf, Tapioka dan Maizena). *Journal of Nutrition College*, 2 (4): 697-703.