

Uji Kadar Protein Pada Optimasi Pembuatan Tepung Mocaf Dari Ubi Kayu Varietas Roti Dan Kuning Dengan Fermentasi *Lactobacillus Casei*

Merani P. Lumban Gaol¹, A.S Daulay², Ridwanto³, Yayuk Putri Rahayu⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan

Corresponding Author: ✉ annysartika@umnaw.ac.id

ABSTRACT

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 waktu fermentasi ubi kayu terhadap organoleptis meliputi warna, rasa, bau, tekstur dan kadar protein tepung mocaf varietas roti dan kuning. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Variabel bebas penelitian ini yaitu ubi kayu varietas roti dan kuning dengan fermentasi waktu 48 jam dan 72 jam serta tepung mocaf komersil. Variabel terikat penelitian yaitu kadar protein, kadar air dan kadar abu tepung mocaf varietas roti dan kuning. 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. Kadar protein tepung ubi kayu varietas roti yaitu 1,34% dan kuning yaitu 1,11%. Tepung mocaf varietas roti pada fermentasi 48 jam yaitu 1,69% dan kuning yaitu 1,12%. Kadar protein tepung mocaf varietas roti pada fermentasi 72 jam yaitu 2,05% dan kuning yaitu 1,17%. Kadar air pada tepung mocaf varietas roti yaitu 6,40% dan kuning yaitu 6,08%. Kadar abu pada tepung mocaf varietas roti yaitu 0,71% dan kuning yaitu 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

PENDAHULUAN

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 (W. Roch et al, 2016). Produk olahan singkong telah banyak digunakan sebagai bahan baku eksipien dalam industri farmasi. Diantaranya adalah pati singkong (*amylum manihot*) sebagai bahan pengikat dan penghancur

pada formulasi tablet, maltodekstrin sebagai bahan penyalut lapis tipis tablet ataupun sorbitol, manitol dan dekstrosa pada formulasi sirup dan berbagai produk makanan dan minuman lainnya (W.N. Suhery et al, 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. A.V 2018). Berbagai teknologi pengembangan telah banyak dilakukan untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas tinggi. Penggunaan tepung mocaf dalam bidang makanan telah banyak digunakan dan memberikan hasil yang memuaskan. Seperti penggunaannya dalam industri roti, mie instan, dan produk makanan lainnya sebagai bahan pengganti terigu. Namun penggunaannya dalam bidang farmasi khususnya sebagai eksepian dalam formulasi tablet belum dilakukan (W.N. Suhery et al, 2013).

Indonesia memiliki konsumsi yang besar terhadap produk tepung terutama tepung terigu sedangkan kapasitas produksi tepung terigu di Indonesia masih rendah. Bahan baku tepung terigu berasal dari biji gandum sehingga ketersediaannya ditentukan oleh produksi pertanian gandum. Produksi gandum nasional belum mampu memenuhi total permintaan dalam negeri sehingga dari tahun ke tahun terjadi peningkatan impor gandum dari negara lain. Untuk itu dalam mengatasi permasalahan tepung terigu dapat dilakukan dengan menciptakan produk substitusi sebagai alternatif pengganti terigu. Saat ini tepung mocaf yang mampu menyubstitusi tepung terigu telah dikembangkan (M.A. Dhina et al, 2019).

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% (A. Pujiastuti 2017). Kandungan protein mempengaruhi jumlah gluten yang ada pada tepung. Gluten itu sendiri mempengaruhi kekenyalan dan elastisitas tepung (Salim, 2011). Untuk itu maka perlu dilakukan perbaikan sifat fisik dan kimianya dengan cara melakukan modifikasi tepung ubi kayu atau singkong. Modifikasi disini dimaksudkan sebagai perubahan struktur molekul dari yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatis (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. Modifikasi tepung ubi kayu metode non kimiawi yang telah dikembangkan yaitu menggunakan metode fermentasi. Modifikasi tepung ubi kayu

menggunakan metode fermentasi menghasilkan produk tepung yang dikenal sebagai tepung Mocaf atau *Modified Cassava Flour* (D. Aryantini et al, 2020).

Tepung mocaf merupakan tepung yang dibuat dari ubi kayu. Prinsip pembuatannya adalah dengan memodifikasi ubi kayu dengan cara fermentasi. Pengolahan ubi kayu melalui proses fermentasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan protein yang terkandung di dalamnya. Tepung ubi kayu yang difermentasi mempunyai kelebihan daripada tepung ubi kayu biasa, yaitu kandungan protein yang tinggi, kadar HCN lebih rendah, aplikasi luas, disperse ke produk pangan lebih mudah dan mudah membentuk 3 dimensi antar komponen sehingga konsistensi produk menjadi lebih baik. Lama fermentasi memberikan pengaruh nyata dalam pembuatan tepung mocaf. Karakteristik mocaf dipengaruhi oleh jenis kultur yang ditambahkan saat fermentasi, penambahan kultur juga berpengaruh terhadap lama waktu fermentasi ubi kayu (Yani. A.V 2018).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental dimana variabel bebas pada penelitian ini yaitu Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Varietas Roti dan Kuning dengan fermentasi waktu 48 jam dan 72 jam serta tepung mocaf komersil. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu Kadar Protein, Kadar Air dan Kadar Abu Tepung Mocaf Varietas Roti dan Kuning. Penelitian ini meliputi pengumpulan dan pengolahan ubi kayu varietas roti dan kuning, pembuatan tepung ubi kayu termodifikasi (*Modified Cassava Flour*) dengan fermentasi *Lactobacillus casei* dan karakteristik tepung mocaf.

Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Varietas Roti dan Kuning dengan fermentasi 48 jam dan 72 jam dan tepung mocaf komersil. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu Kadar Protein, Kadar Air dan Kadar Abu Tepung Mocaf varietas roti dan kuning.

Parameter

Parameter dalam penelitian ini yaitu organoleptis meliputi warna, rasa, bau dan tekstur dan karakteristik meliputi kadar protein, kadar air dan kadar abu.

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.

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 3:1. 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 (Yani. A.V 2018).

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 berwarna merah muda. 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 (D.L. Engka et al, 2016).

Perhitungan :

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

Keterangan:

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

Prosedur Penetapan Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Pada penelitian ini pengujian kadar air dilakukan dengan metode Gravimetri dimana prinsip metode ini dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu $105^{\circ}\text{C} - 110^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam atau sampai diperoleh berat konstan (F. Firdaus et al, 2013). Adapun prosedur pada metode ini adalah sebagai berikut :

Sampel ditimbang dengan seksama sebanyak 1-2 gram pada sebuah cawan timbang tertutup 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 (2886:2015 2015).

Perhitungan :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = bobot botol timbang kosong(g)

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

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

Prosedur Penetapan Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. 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. 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 diarsangkan 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 deksikator, lalu timbang dengan bobot tetap.

Perhitungan:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = bobot sampel sebelum diabukan (g)

W1 = bobot sampel + cawan sesudah diabukan (g)

W2 = bobot cawan kosong (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil:

Tabel 1.

Hasil Uji Organoleptis

No	Sampel	Warna	Bau	Rasa	Tekstur	Keterangan
	Syarat Tepung Mocaf SNI 7622:2011	Putih	Normal (Agak Asam)	Normal (Tawar)	Halus	Memenuhi Syarat
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 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 (F. Firdaus et al, 2013).

Berdasarkan analisis perlakuan pada setiap varietas ubi kayu dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap bau tepung mocaf. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 7622:2011 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. 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 7622:2011 yaitu terbentuk serbuk halus. Halus kasarnya butiran tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti mesin penepungan yang digunakan dan ukuran lubang saringan penepungan.

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 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 dan 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%.

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 4.3) 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 (Indriaty, 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 (Krysta et al, 2016).

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 menunjukkan bahwa hasil kadar abu memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) 7622:2011 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.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 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). Pada hasil kadar protein diperoleh tepung mocaf varietas roti pada fermentasi 72 jam memiliki kadar protein yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Pujiastuti, K. Monica. 2017. *Hard Candy Sari Buah Tomat (Licopersicon Esculentum Mill.) Sebagai Antioksidan Alami*. Semarang: Akademi Farmasi Thersiana.
- D. Aryantini, L. Agustina et al., 2020. *Formulasi dan Karakteristik Fisik Soothing Gel*. Kediri: Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata.
- D.L. Engka, J. Kandou et al., 2016. "Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Sirup Glukosa Terhadap Sifat Kimia Dan Sensoris Permen Keras Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*. L)." 7(3).
- F. Firdaus, Vicky. A. K. et al., 2013. "Formulasi Nutrasetikal Sediaan Gummy Candies Sari Buah Markisa Kuning (*Passiflora edulis* Var. *Flavicarpa*) dengan Variasi Kadar Sukrosa Sebagai Bahan Pemanis." *Jurnal Gamma* 8(2):31-45.
- Indriaty, F. 2018. "Pengaruh Penambahan Sari Buah Nenas Pada Permen Keras." *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 8(2):159.
- Krysta, Riani et al., 2016. "Formulasi Dan Pengujian Sediaan Granul Effervescent Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* L. (Merr.))" 5(3):112.
- M.A. Dhina, R. M. Sugeng et al., 2019. "Formulasi Permen Jelly Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) dengan Variasi Basis Karagenan dan Konjak Untuk Peningkat Daya Ingat Anak." *Jurnal FamilyEdu* 5(1).
- Salim, Edward. 2011. *Mengolah Singkong menjadi Tepung Mocaf Produk Alternatif Pengganti Terigu*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- W. Roch, L. Nuryati et al., 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- W.N. Suhery, A. Halim et al., 2013. *Uji Sifat Fisikokimia Mocaf (Modified cassava Flour) dan Pati Singkong Termodifikasi untuk Formulasi Tablet*. Padang: Universitas Andalas.
- Yani. A.V, Akbar. M. 2018. *Pembuatan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Berbagai Varietas Ubi Kayu Dan Lama Fermentasi*. Palembang.