# NASKAH PUBLIKASI

# PENGARUH VARIASI PENCAMPURAN TEPUNG KACANG HIJAU PADA PEMBUATAN BISKUIT "BEBAS GLUTEN BEBAS KASEIN" DENGAN BAHAN BAKU TEPUNG MOCAF TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN DAYA TERIMA

**FRANSISKA AGUSTINA**
**P07131216066**

**PRODI D-IV GIZI ALIH JENJANG**
**JURUSAN GIZI**
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTRIAN KESEHATAN YOGYAKARTA**
**TAHUN 2017**

# PENGARUH VARIASI PENCAMPURAN TEPUNG KACANG HIJAU PADA PEMBUATAN BISKUIT "BEBAS GLUTEN BEBAS KASEIN" DENGAN BAHAN BAKU TEPUNG MOCAF TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN DAYA TERIMA

Fransiska Agustina[1], Joko Susilo[2], Lastmi Wayansari[3]
[1,2,3]Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl Tata Bumi No 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta 55293. 0274-616779
(E-mail : fransiskaagustina5@gmail.com)

## ABSTRAK

Tepung MOCAF (*Modified of Cassava Flour*) adalah tepung singkong yang telah dimodifikasi dengan perlakuan fermentasi, sehingga dihasilkan tepung singkong dengan karakteristik mirip terigu sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu. Pada pembuatan biskuit bebas gluten bebas kasein ini dilakukan variasi penambahan tepung kacang hijau. Sedangkan tepung kacang hijau merupakan salah satu tepung yang bebas gluten yang berasal dari biji kacang hijau. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau terhadap karakteristik kimia dan daya terima. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu, dengan rancangan acak sederhana menggunakan 4 perlakuan, 2 ulangan dan 3 unit percobaan sehingga terdapat 24 unit percobaan. Uji sifat fisik dan organoleptik di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, uji karakteristik kimia di Laboratorium Swasta di Daerah Bantul Yogyakarta. Waktu penelitian dilakukan sejak Februari 2017 sampai Maret 2017. Analisis deksriptif untuk menganalisis sifat fisik. Uji statistik *K-independent samples (Kruskall-wallis)*, untuk menganalisis sifat organoleptik biskuit dan analisis karakteristik kimia. Jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Biskuit dengan variasi penambahan tepung kacang hijau C (15%) yang paling disukai dengan karakteristik kimia : kadar abu 1,50%, kadar air 7,12%, kadar lemak 14,29%, kadar protein 3,39%, karbohidrat 61,94%, dan kadar serat kasar 8,76%. Ada pengaruh variasi tepung kacang hijau terhadap daya terima dan tidak ada pengaruih variasi tepung kacang hijau terhadap karakteristik kimia.

Kata Kunci : Biskuit, Tepung Mocaf, Tepung Kacang Hijau, Karakterisktik Kimia, Daya Terima

# EFFECT OF GREEN FLOATING MAIZE VARIATION IN MAKING BISCUITS " CASEIN FREE GLUTEN FREE " WITH MOCAF FLOUR MATERIALS ON CHEMICAL CHARACTERISTICS AND POWER ACHIEVEMENT


## ABSTRACT

*MOCAF Flour (Modified of Cassava Flour) is cassava flour which has been modified by fermentation treatment, so it is produced flour cassava with flour-like characteristics that can be used as a substitute for flour. In the preparation of casein-free gluten free biscuits is done variations of the addition of green bean flour. While green pea flour is one of the gluten-free flour derived from green beans. The purpose of this research is to know the effect of mixing variation of green bean flour to chemical characteristics and receiving power. This research is a quasi-experimental research, with simple randomized design using 4 treatments, 2 replications and 3 experimental units so that there are 24 experimental units.*

*Test of physical and organoleptic properties in Food Science Laboratory of Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, test of chemical characteristic at Private Laboratory in Bantul Region Yogyakarta. The study period was conducted from February 2017 to March 2017. Dexcriptive analysis to analyze the physical properties. Statistical test of K-independent samples (Kruskall-wallis), to analyze the organoleptic properties of biscuits and analysis of chemical characteristics. If there is a difference proceed with Mann Whitney test.*

*Biscuits with variations of the addition of green bean flour C (15%) most preferred with chemical characteristics: ash content 1.50%, water content 7,12%, fat content 14,29%, protein content 3,39%, carbohydrate 61, 94%, and crude fiber content 8.76%. There are variations in the effect of green bean flour on the acceptability and no variation of green bean flour variation on chemical characteristics.*



*Keywords: Biscuits, Mocaf Flour, Green Peas Flour, Chemical Characteristics, Acceptance Power*

# PENDAHULUAN

Indonesia memiliki ketergantungan yang cukup tinggi terhadap terigu sebagai salah satu sumber pangan pokok. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir terigu telah menjadi sumber karbohidrat kedua terbesar setelah beras dengan volume impor gandum nasional sebesar 6 juta ton pada tahun 2012[1]. Konsumsi terigu di Indonesia pada tahun tahun 2010 sebanyak 4,3 juta ton dan meningkat menjadi 4,6 juta ton pada tahun 2011[2]. Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan terigu adalah dengan memberdayakan dan memanfaatkan kekayaan alam Indonesia. Penggunaan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) yang berasal dari singkong adalah salah satu solusi. Tepung mocaf adalah tepung singkong yang telah dimodifikasi dengan perlakuan fermentasi, sehingga dihasilkan tepung singkong dengan karakteristik mirip terigu sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu atau campuran terigu 30-100% dan dapat menekan biaya konsumsi tepung terigu 20-30%[3].

Salah satu alternatifnya adalah substitusi tepung terigu menggunakan tepung mocaf pada pembuatan biscuit. Tepung mocaf memiliki kandungan pati yang tinggi yaitu kurang lebih 87,3%, sedangkan pada tepung terigu berkisar antara 60-68%. Kadar pati tepung mocaf lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu[4]. Tepung mocaf dapat menggantikan tepung terigu dalam pembuatan biskuit karena biskuit tidak memerlukan pengembangan yang tinggi seperti roti dan cake. Sehingga walaupun tepung mocaf tidak memiliki gluten seperti tepung terigu tetapi tepung mocaf memiliki pati yang lebih tinggi daripada tepung terigu sehingga dapat digunakan dalam pembuatan biscuit.

Tepung mocaf dapat menggantikan tepung terigu dalam pembuatan biskuit karena biskuit tidak memerlukan pengembangan yang tinggi seperti roti dan cake. Sehingga walaupun tepung mocaf tidak memiliki gluten seperti tepung terigu tetapi tepung mocaf memiliki pati yang lebih tinggi daripada tepung terigu sehingga dapat digunakan dalam pembuatan biskuit. Pada pembuatan biskuit bebas gluten bebas kasein ini dilakukan variasi penambahan tepung kacang hijau. Sedangkan tepung kacang hijau merupakan salah satu tepung yang bebas gluten yang berasal dari biji kacang hijau. Tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai produk yang kaya akan kandungan kalsium, magnesium dan fosfor. Penambahan ini memiliki manfaat untuk meningkatkan kandungan gizi protein karena adanya efek saling melengkapi kekurangan pada masing masing bahan[5].

## METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu, yaitu memberikan perlakuan variasi pencampuran tepung kacang hijau dengan rancangan acak sederhana menggunakan empat perlakuan tiga, dua ulangan dan dua puluh empah unit percobaan. Perlakuan yang yang diberikan adalah dengan variasi tepung kacang hijau 0%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2017. Proses pengolahan biskuit bebas gluten bebas kasein dilaksanakan di Laboratorium Kuliner Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Uji sifat fisik dan daya terima dilakukan di ruang Laboratorium Ilmu Bahan Makanan, sedangkan pengukuran kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat dilaksanakan di Laboratorium Swasta di daerah Bantul, Yogyakarta.

Pengujian sifat fisik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur biskuit secara subjektif. Sedangakan untuk mengetahui analisis karakteristik kimia diukur dengan (Kadar air dengan metode oven, kadar abu dengan metode pengabuan kering, kadar protein dapat diperoleh dengan metode makro kjedahl, kadar lemak dengan metode ekstraksi soxlet, kadar karbohidrat dengan metode *by differend*). Pengujian tingkat kesukaan dilakukan pada 25 panelis agak terlatih dengan *Hedonic Test* yang bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap biskuit yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Cara penilaian melalui pemberian nilai kesukaan dengan rentang 1-6 yang meliputi : Sangat tidak suka (1), Tidak suka (2), Agak tidak suka (3), Agak suka (4), Suka (5), Sangat suka (6). Data karakteristik kimia dan daya terima yang diperoleh dianalisis menggunakan program pengolahan data dan diuji dengan statistik *non-parametric* menggunakan *K-independent samples (Kruskall-wallis)* dan jika ada perbedaan yang bermakna diantara dua sampel maka dilanjutkan dengan uji *2-Independent sample (Mann Whitney).*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan sifat fisik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur dilakukan dengan cara subyektif. Biskuit kontrol dibuat dari tepung MOCAF (*modified of cassava flour*) tanpa variasi campuran tepung kacang hijau yaitu 0%, sedangkan dalam pembuatan keempat jenis biskuit dibuat dengan variasi campuran tepung tepung kacang hijau yaitu 10%, 15%, 20%, 25% dengan 2 kali ulangan. Hasil dari pengamatan sifat fisik biskuit bebas gluten bebas kasein dengan variasi campuran tepung kacang hijau meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Sifat Fisik Biskuit Bebas Gluten Bebas Kasein

| Biskuit | Sifat Fisik | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Warna** | **Aroma** | **Rasa** | **Tekstur** |
| A (control) | Putih | Khas tepung mocaf | Khas tepung mocaf | Renyah |
| B (10%) | Kuning kecoklatan (+) | Agak langu | Khas tepung kacang hijau (+) | Agak renyah |
| C (15%) | Kuning kecoklatan (+) | Agak langu | Khas tepung kacang hijau (++) | Kurang renyah |
| D (20%) | Kuning kecoklatan (++) | Langu | Khas tepung kacang hijau (++) | Kurang renyah |
| E (25%) | Kuning kecoklatan (+++) | Langu | Khas tepung kacang hijau (+++) | Kurang renyah |

Keterangan :

Warna : Semakin banyak tanda (+) menunjukkan bahwa warna semakin cokelat tua

Rasa : Semakin banyak tanda (+) menunjukkan bahwa rasa tepung kacang hijau semakin terasa

Biskuit kontrol tanpa penambahan tepung kacang hijau berwarna putih. Berwarna putih karena bahan pembuatan biskuit hanya berbahan dasar tepung mocaf. Biskuit dengan variasi penambahan B (10%), C (15%) menghasilkan warna kuning kecoklatan++ . Sedangkan penambahan tepung kacang hijau sebanyak D (20%) dan E (25%) menghasilkan warna kuning kecoklatan+++. Variasi penambahan tepung kacang hijau sangat berpengaruh pada warna biskuit, sedangkan faktor eksternal seperti kontrol suhu dan lamanya waktu pada proses pengovenan sangat mempengaruhi.

Warna cokelat dipengaruhi oleh proses pengovenan yang merupakan reaksi kecoklatan *non-enzymatis*, reaksi ini terjadi bila dalam bahan pangan terdapat gula pereduksi (gula aldosa) dan senyawa yang mengandung gugus amin (asam amino, protein, atau senyawa lain yang mengandung gugus amin). Reaksi awal antara gula pereduksi dengan gugus amin membentuk senyawa intermediet *N-substituted glycosylamin*. Akhir dari reaksi *Maillard* akan menghasilkan pigmen meladonin, yang bertanggung jawab pada pembentukan warna cokelat. Reaksi maillard dapat dipicu oleh pemanasan pada suhu tinggi, seperti proses penyangraian, penggorengan, pemanggangan, dan pemasakan[6].

Aroma pada biskuit dengan variasi pencampuran tepung kacang hijau D (20%) dan E (25%) menghasilkan aroma yang khas, dikarenakan aroma khas dari tepung kacang hijau yaitu bau langu. Sejalan dengan penelitian Mudjisihono (2013) semakin tinggi penambahan tepung kacang hijau, penilaian panelis terhadap aroma roti tawar makin tidak disukai, yaitu sampai pada penambahan 10% tepung kacang hijau.

Hal ini diduga pada kadar penambahan tepung kacang hijau tersebut sudah mulai tercium adanya bau langu, masalah umum yang sering dijumpai pada jenis kacang-kacangan adalah adanya aktivitas lipoksigenase sehingga menimbulkan *beany flavor* yang kurang disukai.

Rasa khas dari tepung mocaf dikarenakan cita rasa mocaf netral dengan menutupi cita rasa singkong sampai 70%. Walaupun dari komposisi kimianya tidak jauh berbeda, mocaf mempunyai karakteristik fisik dan organoleptik yang spesifik jika dibandingkan dengan tepung singkong pada umumnya. Variasi pencampuran tepung kacang hijau 10%, 15%, 20%, 25% pada biskuit ada beda. Jadi, pada variasi pencampuran yang semakin meningkat menyebabkan panelis tidak menyukai dari rasa biskuit tersebut. Menurut penelitian Mudjisiono tentang pengaruh penambahan tepung kacang hijau dan gliseril monostearat pada tepung jagung terhadap sifat fisik roti tawar yaitu rasa yang berasal dari tepung kacang hijau dikarenakan tepung ini mempunyai kelemahan dengan adanya bau langu yang juga menimbulkan *after test* yang kurang disukai pada produk yang dihasilkan.

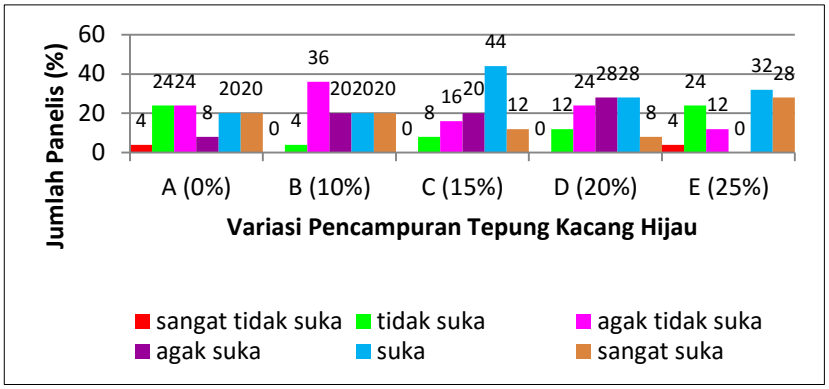
Tekstur dari biskuit pada A (kontrol) memiliki tekstur yang renyah hal ini dikarenakan tepung mocaf dapat menggantikan tepung terigu dalam pembuatan biskuit, karena biskuit tidak memerlukan pengembangan yang tinggi seperti roti dan cake. Sehingga walaupun tepung mocaf tidak memiliki gluten seperti tepung terigu tetapi tepung mocaf memiliki pati yang lebih tinggi daripada tepung terigu sehingga dapat digunakan dalam pembuatan biskuit[7]. Pada variasi 15%, 20%, dan 25% dengan tekstur kurang renyah, sejalan dengan penelitian Mudjisiono tentang pengaruh penambahan tepung kacang hijau dan gliseril monostearat pada tepung jagung, diduga hal ini berkaitan dengan makin tingginya kandungan protein pada formula tepung yang digunakan dan tergantung mutu proteinnya juga.

Protein dengan gluten rendah akan berinteraksi lebih kuat dengan granula pati yang mengalami pembengkakan. Sedangkan pada cookies variasi penambahan 10% memiliki tesktur yang renyah, dengan penggunaan 10% tepung kacang hijau dalam tepung terigu dapat menghasilkan biskuit yang bernilai gizi lebih baik dengan warna, bau dan cita rasa yang dapat diterima konsumen.

Tabel 2. *Mean Rank* Uji Organolpetik Biskuit Bebas Gluten Bebas Kasein dengan Variasi Pencampuran Tepung Kacang Hijau dengan Analisis *Kruskall-Wallis*

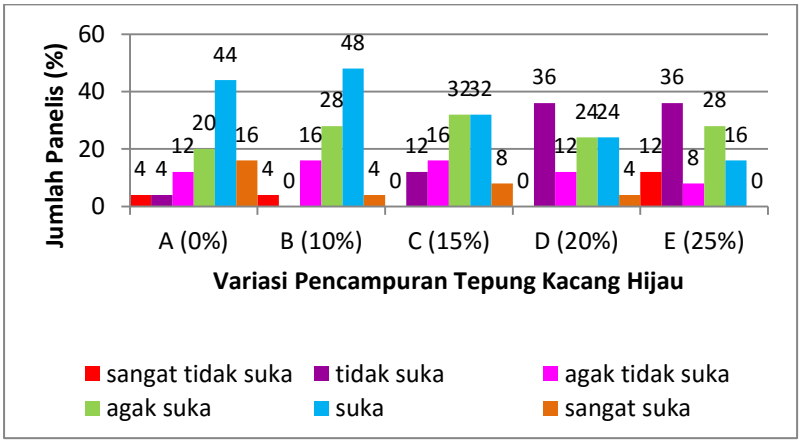
| Variasi Pencampuran Tepung Kacang Hijau | *Mean Rank* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Warna | Aroma | Rasa | Tekstur |
| 0% | $61.08^{c}$ | $83.00^{a}$ | $65.30^{c}$ | $88.68^{a}$ |
| 10% | $60.34^{c}$ | $73.06^{b}$ | $65.10^{c}$ | $64.70^{c}$ |
| 15% | $77.62^{b}$ | $66.66^{c}$ | $74.42^{b}$ | $66.88^{c}$ |
| 20% | $66.28^{c}$ | $51.76^{d}$ | $73.80^{b}$ | $58.22^{d}$ |
| 25% | $49.68^{d}$ | $40.52^{d}$ | $36.38^{e}$ | $36.52^{e}$ |
| P Value | 0.083 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |

Keterangan : Notasi huruf *superscript* yang berbeda (a, b, c, d, e) pada kolom yang sama menyatakan adanya perbedaan yang bermakna.




Gambar 1. Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Warna Biskuit

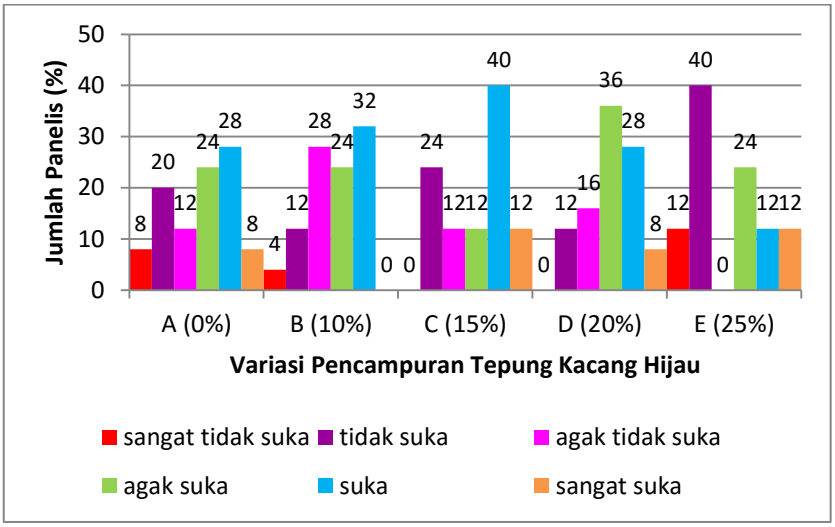
Warna makanan memegang peranan utama dalam penampilan makanan[8]. Berdasarkan *mean rank* tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit pada tabel 17 dapat diketahui bahwa, *mean rank* tertinggi yaitu pada biskuit dengan variasi pencampuran tepung kacang hijau 15% sebesar 77.62. Sedangkan untuk warna biskuit dengan perlakuan variasi pencampuran tepung kacang hijau yang memiliki *mean rank* terendah yaitu pada biskuit dengan variasi pencampuran 25% sebesar 49.68. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit dengan berbagai variasi pencampuran tepung kacang hujau. Hal ini dibuktikan dari hasil nilai p (probabilitas) > 0,05 yaitu 0,083




Gambar 2. Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Aroma Biskuit

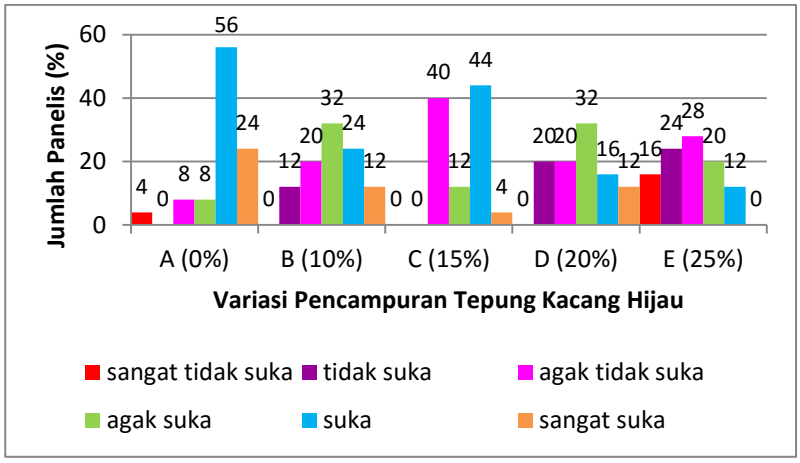
Berdasarkan *mean rank* tingkat kesukaan panelis terhadap aroma biskuit pada tabel 17 dapat diketahui bahwa, *mean rank* tertinggi yaitu pada biskuit dengan variasi pencampuran tepung kacang hijau 0% (kontrol) sebesar 83.00. Sedangkan *mean rank* terendah yaitu pada biskuit dengan variasi pencampuran 25% sebesar 40,52. Hasil analisis terhadap uji organoleptik aroma biskuit bebas gluten bebas kasein dengan menggunakan uji *Kruskall- Wallis* didapat p = 0,001 (p < 0,05).

Hal ini menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap aroma biskuit dengan variasi pencampuran tepung kacang hijau ada perbedaan yang bermakna. Perbedaan tersebut dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*. Pada uji ini diperoleh hasil bahwa ada perbedaan bermakna pada aroma biskuit antara perlakuan A dengan D, A dengan E, B dengan D, B dengan E, dan C dengan E.




Gambar 3. Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Biskuit

Berdasarkan *mean rank* tingkat kesukaan panelis terhadap rasa biskuit bebas gluten bebas kasein pada tabel 17 dapat diketahui bahwa, *mean rank* tertinggi yaitu variasi pencampuran tepung kacang hijau C (15%) sebesar 74,42 dan *mean rank* terendah yaitu pada biskuit dengan variasi pencampuran E (25%) sebesar 36,38. Hasil analisis terhadap uji orgenoleptik rasa biskuit bebas gluten bebas kasein dengan menggunakan uji *Kruskall- Wallis* didapat $p = 0{,}001$ ($p < 0{,}05$). Hal ini menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap rasa biskuit dengan variasi pencampuran tepung kacang hijau ada perbedaan yang bermakna. Perbedaan tersebut dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Pada uji diperoleh hasil bahwa ada perbedaan bermakna pada rasa biskuit antara perlakuan A dengan E, B dengan E, C dengan E, D dengan E.




Gambar 4. Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Tekstur Biskuit

Berdasarkan *mean rank* tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit bebas gluten bebas kasein pada tabel 17 dapat diketahui bahwa, *mean rank* tertinggi yaitu tanpa variasi pencampuran tepung kacang hijau 0% (kontrol) sebesar 88,68 dan *mean rank* terendah yaitu pada biskuit dengan variasi pencampuran E (25%) sebesar 36,52. Hasil analisis terhadap uji orgenoleptik tekstur biskuit bebas gluten bebas kasein dengan menggunakan uji *Kruskall- Wallis* didapat p = 0,001 (p < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap tekstur biskuit dengan variasi pencampuran tepung kacang hijau ada perbedaan yang bermakna. Perbedaan tersebut dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Pada uji diperoleh hasil bahwa ada perbedaan bermakna pada tekstur biskuit antara perlakuan A dengan B, A dengan C, A dengan D, A dengan E, B dengan E, C dengan E, D dengan E.

Tabel 2. Hasil Analisa Kadar Air Pada Biskuit

| Perlakuan | Kadar Air (%) | | |
|---|---|---|---|
| | Ulangan I | Ulangan II | Rata - Rata |
| A | 7,66% | 7,77% | 7,72% |
| B | 7,78% | 7,79% | 7,79% |
| C | 7,12% | 7,12% | 7,12% |
| D | 8,47% | 8,39% | 8,43% |
| E | 8,39% | 8,24% | 8,31% |

Hasil analisa menunjukkan bahwa pada biskuit dengan variasi pencampuran D (20%) yang memiliki kadar air sebesar 8,43% yang merupakan biskuit dengan nilai kadar air tertinggi. Sedangkan pada biskuit dengan variasi pencampuran C (15%) didapatkan hasil sebesar 7,12% memiliki nilai kadar air terendah. Peningkatan kandungan air dalam baberapa pangan olahan dapat menjadi indikasi penurunan mutu. Produk makanan kering, seperti permen, kerupuk, biskuit dan susu bubuk mengandung air yang rendah, namun peningkatan kadar air melalui penyerapan uap air dari lingkungan yang menyebabkan produk pangan

tersebut turun mutunya, misalnya menjadi tidak renyah, menggumpal, melunak, lengket, dan sebagainya[10]. Pada uji *kruskall wallis* dengan p>0,05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kadar air dengan 4 variasi pencampuran. Hal ini dibuktikan dengan signifikan <0,05 yaitu 0,071.

Tabel 3. Hasil Analisa Kadar Abu Pada Biskuit

| Perlakuan | Kadar Abu (%/100gr) | | |
|---|---|---|---|
| | Ulangan I | Ulangan II | Rata - Rata |
| A | 0,90% | 0,90% | 0,90% |
| B | 1,37% | 1,35% | 1,36% |
| C | 1,52% | 1,47% | 1,50% |
| D | 1,58% | 1,59% | 1,59% |
| E | 1,87% | 1,88% | 1,87% |

Hasil analisa menunjukkan bahwa pada biskuit dengan variasi pencampuran E (25%) yang memiliki kadar abu sebesar 1,87% yang merupakan biskuit dengan nilai kadar abu tertinggi. Sedangkan pada biskuit dengan variasi pencampuran A (kontrol) didapatkan hasil sebesar 0,90% memiliki nilai kadar abu terendah. Semakin rendah kadar abu pada produk tepung akan semakin baik, karena kadar abu akan mempengaruhi tingkat kestabilan adonan tepung[9]. Pada uji statistik dengan uji *kruskall wallis* dengan p>0,05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kadar abu dengan 4 variasi pencampuran. Hal ini dibuktikan dengan signifikan >0,05 yaitu 0,067.

Tabel 4. Hasil Analisa Kadar Protein Pada Biskuit

| Perlakuan | Kadar Protein (%/100gr) | | |
|---|---|---|---|
| | Ulangan I | Ulangan II | Rata - Rata |
| A | 4,68% | 4,85% | 4,76% |
| B | 5,06% | 5,01% | 5,04% |
| C | 6,48% | 6,29% | 6,39% |
| D | 6,41% | 6,28% | 6,34% |
| E | 6,79% | 6,79% | 6,79% |

Hasil analisa menunjukkan bahwa pada biskuit dengan variasi pencampuran E (25%) yang memiliki kadar protein sebesar 6,79% yang merupakan biskuit dengan nilai kadar protein tertinggi. Sedangkan pada biskuit dengan variasi pencampuran A (kontrol). Tepung kacang hijau mengandung sejumlah asam amino essensial yang diperlukan oleh tubuh manusia. Skor asam amino adalah cara menetapkan mutu protein dengan cara membandingkan kandungan asam amino essensial dalam bahan makanan dengan kandungan asam amino esensial yang sama dengan protein patokan[10]. Pada uji statistik dengan uji kruskall wallis dengan p>0,05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kadar protein dengan 4 variasi pencampuran. Hal ini dibuktikan dengan signifikan >0,05 yaitu 0,076.

Tabel 5. Hasil Analisa Kadar Lemak Pada Biskuit

| Perlakuan | Kadar Lemak (%/100gr) | | |
|---|---|---|---|
| | Ulangan I | Ulangan II | Rata - Rata |
| A | 11,70% | 11,67% | 11,68% |
| B | 12,17% | 11,86% | 12,01% |
| C | 14,37% | 14,21% | 14,29% |
| D | 11,01% | 11,13% | 11,07% |
| E | 10,63% | 10,63% | 10,63% |

Hasil analisa menunjukkan bahwa pada biskuit dengan variasi pencampuran C (15%) yang memiliki kadar lemak sebesar 14,29% yang merupakan biskuit dengan nilai kadar lemak tertinggi. Sedangkan pada biskuit dengan variasi pencampuran E (25%) didapatkan hasil sebesar 10,63% memiliki nilai kadar lemak terendah. Kandungan lemak pada biskuit yang dihasilkan diperoleh dari margarin dan kuning telur. Lemak merupakan komponen penting dalam pembuatan biskuit crackers, karena berfungsi sebagai bahan untuk menimbulkan rasa gurih, manambah aroma dan menghasilkan tekstur produk yang renyah (Kusnandar, 2011). Pada uji statistik dengan uji kruskall wallis dengan p>0,05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kadar lemak dengan 4 variasi pencampuran. Hal ini dibuktikan dengan signifikan >0,05 yaitu 0,067.

Tabel 6. Hasil Analisa Kadar Karbohidrat Pada Biskuit

| Perlakuan | Kadar Karbohidrat (%/100gr) | | |
|---|---|---|---|
| | Ulangan I | Ulangan II | Rata - Rata |
| A | 63,61% | 63,29% | 63,45% |
| B | 67,63% | 67,90% | 67,77% |
| C | 61,61% | 62,27% | 61,94% |
| D | 62,18% | 62,27% | 62,22% |
| E | 61,28% | 61,42% | 61,35% |

Hasil analisa menunjukkan bahwa pada biskuit dengan variasi pencampuran B (10%) yang memiliki kadar karbohidrat sebesar 67,77% yang merupakan biskuit dengan nilai kadar karbohidrat tertinggi. Sedangkan pada biskuit dengan variasi pencampuran E (25%) didapatkan hasil sebesar 61,35% memiliki nilai kadar karbohidrat terendah. Tepung mocaf memiliki kandungan pati yang tinggi yaitu kurang lebih 87,3%, sedangkan pada tepung terigu berkisar antara 60-68%. Kadar pati tepung mocaf lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu disebabkan oleh bahan baku singkong kaya dengan karbohidrat yang merupakan sumber pati[11]. Pada uji statistik dengan uji kruskall wallis dengan p>0,05 menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna kadar karbohidrat dengan 4 variasi pencampuran. Hal ini dibuktikan dengan signifikan >0,05 yaitu 0,079.

Tabel 7. Hasil Analisa Kadar Serat Kasar Pada Biskuit

| Perlakuan | Kadar Serat (%/100gr) | | |
|---|---|---|---|
| | Ulangan I | Ulangan II | Rata - Rata |
| A | 11,46% | 11,52% | 11,49% |
| B | 6,08% | 6,09% | 6,08% |
| C | 8,89% | 8,64% | 8,76% |
| D | 10,34% | 10,34% | 10,34% |
| E | 11,05% | 11,04% | 11,04% |

Hasil analisa menunjukkan bahwa pada biskuit dengan variasi pencampuran A (kontrol) yang memiliki kadar serat kasar sebesar 11,49% yang merupakan biskuit dengan nilai kadar serat kasar tertinggi. Sedangkan pada biskuit dengan variasi pencampuran B (10%) didapatkan hasil sebesar 6,08% memiliki nilai kadar serat kasar terendah. Fungsi kesehatan serat makanan menurut (Sechneeman 1986, *didalam* Ebook Pangan, 2006), serat makanan menghasilkan sejumlah reaksi fisiologis yang tergantung pada sifat-sifat fisik dan kimia dari masing-masing sumber serat tersebut. Reaksi-reaksi ini meliputi : meningkatkan massa feses, menurunkan kadar kolestrol plasma dan menurunkan respon organic glisemik dari makanan. Pada uji statistik dengan uji kruskall wallis dengan $p>0,05$ menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kadar serat kasar dengan 4 variasi pencampuran.

## KESIMPULAN

**Kesimpulan**

1. Karakteristik Kimia
   a. Tidak ada pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau pada biskuit bebas gluten bebas kasein terhadap karakteristik kimia.
   b. Kandungan kimia tertinggi yang terdiri dari : Protein terdapat pada variasi E (25%), kadar lemak terdapat pada variasi C (15%), kadar karbohidrat terdapat pada variasi B (10%), kadar serat kasar terdapat pada kontrol, kadar air terdapat pada variasi D (20%) dan kadar abu tertinggi terdapat pada variasi E (25%).
2. Karakteristik Daya Terima
   a. Ada pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau pada biskuit bebas gluten bebas kasein terhadap daya terima.
   b. Warna, rasa dan tekstur yang paling disukai dari variasi pencampuran tepung kacang hijau pada pembuatan biskuit adalah dari segi warna sebesar 44%, rasa sebesar 40% dan tekstur sebesar 44% yaitu pada variasi pencampuran tepung kacang hijau C (15%).
   c. Aroma yang paling disukai dari pencampuran tepung kacang hijau pada pembuatan biskuit yaitu sebesar 48% pada variasi pencampuran tepung kacang hijau B (10%).

**Saran**

1. Berdasarkan karakterisktik kimia dan daya terima dari biskuit bebas gluten bebas kasein dengan variasi pencampuran tepung kacang hijau yang direkomendasikan adalah pada perlakuan C yaitu pencampuran tepung kacang hijau sebesar 15%.
2. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian tentang biskuit bebas gluten bebas kasein dengan bahan baku tepung mocaf, agar bisa dikembangkan dengan jenis produk masakan yang lain.
3. Bagi masyarakat pemanfaatan tepung Mocaf *(Modified Cassava Flour)* dan tepung kacang hijau pada produk biskuit bebas gluten bisa menjadi alternatif lain penggantian tepung terigu serta dapat meningkatkan nilai gizi dari biskuit.
4. Biskuit bebas gluten bebas kasein ini dapat menjadi alternatif dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang menjalani diet CFGF (*Casein Free Gluten Free*).

## DAFTAR PUSTAKA


1. Aptindo, 2012. *Produksi Terigu.* http://www.aptindo.or.id/index.[Diakses pada 1 Desember 2016].
2. Badan Pusat Statistik (BPS). (2011). *Konsumsi Tepung Terigu*. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
3. Anonim. 2012. *Pemanfaatan Ubi Kayu Menjadi Tepung Mocaf Sebagai Pengganti Terigu.* Hasil online (http://litbang.kaltimprov.go.id/berita-149-pemanfaatan-ubikayu-menjadi-tepung-mocaf-sebagai-pengganti-terigu.html). [Tanggal akses 6 januari 2017]
4. Salim, Emil. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Alternative Pengganti Terigu*. Yogyakarta: Lily Publisher.
5. Astawan, M. (2009). *Panduan Karbohidrat Terlengkap.* Jakarta: Dian Rakyat.
6. Kusnandar, F. (2010). *Kimia Pangan : Komponen Makro.* Jakarta: Dian Rakyat.
7. Hidayati, L. N. (2015).*Penganekaragaman Produk Rich Biscuit Berbasis Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour)*. e-Jurnal Boga, hal. 20-29.
8. Moehyi, S. (1992). *Penyelenggaraan Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Jakarta: Bhratara.
9. Bogasari. 2006. *Referensi Terigu.* [online] http://www.bogasari.com/relfillourhtm. [Diakses pada tanggal 3 juli 2017].
10. Winarno, F.G. (2012). *Pangan dan Autism*. 1-8.