

## **Pengaruh Perbandingan Tepung Kernel Biji Mangga Arum Manis (*Mangifera indica* L.) dan Tapioka (*Manihot utilissima*) Terhadap Karakteristik Biskuit Bebas Gluten**

### ***The Effect of The Comparison of Arum Manis Mango Kernel Seed (Mangifera indica L.) and Tapioca (Manihot utilissima) on The Characteristics of Gluten Free Biscuit***

**Ni Made Meilinda Pradnya Putri, Anak Agung Istri Sri Wiadnyani,  
Ni Made Indri Hapsari Arihantana**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana Kampus Bukit  
Jimbaran, Badung-Bali, Indonesia

\*Penulis korespondensi : Anak Agung Istri Sri Wiadnyani, Email: sriwiadnyani@unud.ac.id

Diterima: 5 Juli 2024 / Disetujui: 30 Januari 2025

#### **Abstract**

Mango seed kernel are high in carbohydrates this can be used to make biscuits. To reduced hardness, required the addition such as tapioca. The aim of this study was to determine the effect ratio of mango seed kernel flour and tapioca on biscuits characteristics and determine the right comparison to make biscuit with the best characteristics. This research used Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatment levels, with ratio of mango seed kernel flour and tapioca: 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, and 50:50, each treatment was repeated 3 times. Data was analyzed used ANOVA then by Duncan's Multiple Range Test. The observed variables are sensory, physical and chemical characteristics. The ratio of mango seed kernel flour and tapioca had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on moisture content, ash, crude fiber, fat, protein, carbohydrate, hardness and texture, taste, color, aroma, and overall acceptance. The best biscuit characteristics were obtained in ratio of 50 percent mango seed kernel flour and 50 percent tapioca with 4.37 percent moisture, 1.40 percent ash, 6.09 percent protein, 31.20 percent fat, 1.44 percent crude fiber, 56.91 percent carbohydrate, hardness of 22.58 N, the texture was liked, the taste was slightly liked, the color was liked, the aroma was liked, and overall acceptance was slightly liked.

**Keywords** : gluten free biscuit, tapioca, arummanis mango seed kernel flour

#### **Abstrak**

Biji mangga mengandung karbohidrat yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan biskuit. Untuk mengurangi kekerasan maka perlu ditambahkan bahan lain seperti tapioka. Tujuan penelitian ini yakni mengetahui adanya pengaruh perbandingan jumlah tepung kernel biji mangga dan tapioka terhadap karakteristik biskuit serta menentukan perbandingan optimal untuk menghasilkan biskuit berkarakteristik terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 taraf perlakuan yaitu perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka : 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, dan 50:50, perlakuan diulang 3 kali. Data dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan Duncan's Multiple Range Test. Variabel yang diamati yaitu karakteristik kimia, fisik dan sensoris. Hasil penelitian menyatakan perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air, abu, serat kasar, lemak, protein, karbohidrat, kekerasan dan sensori tekstur, rasa, warna, aroma serta penerimaan keseluruhan. Karakteristik biskuit terbaik terdapat pada perlakuan perbandingan tepung kernel biji mangga 50 persen dan tapioka 50 persen dengan 4,37 persen air, 1,40 persen abu, 6,09 persen protein, 31,20 persen lemak, 1,44 persen serat kasar, 56,91 persen karbohidrat, kekerasan 22,58 N, tekstur suka, rasa suka, warna suka, aroma agak suka, dan penerimaan keseluruhan agak suka.

**Kata Kunci** : biskuit bebas gluten, tapioka, tepung kernel biji mangga arum manis

## PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera indica* L.) adalah buah yang banyak diperdagangkan dan dikenal secara luas di lebih dari 87 negara. Menurut data BPS tahun 2023, produksi mangga mencapai 3.308.895 ton. Varietas mangga yang paling signifikan dibudidayakan di Indonesia yaitu mangga Arum Manis. Dalam proses produksinya, sekitar 35 hingga 60 persen dianggap sebagai limbah (Zikri *et al.*, 2022). Biji mangga mengandung pati yang tinggi yaitu sebesar 79,15 persen, dengan 21,29 persen amilosa dan 57,85 persen amilopektin sehingga dapat dijadikan tepung kernel biji mangga karena kandungan (Chastolia *et al.*, 2015). Tepung kernel biji mangga terkandung serat kasar yang lebih tinggi (1,16) dibandingkan terigu (0,42). Berdasarkan komposisi gizi tersebut, tepung kernel biji mangga dapat dijadikan sebagai bahan baku potensial untuk pembuatan biskuit.

Biskuit merupakan *bakery* kering yang diperoleh dengan pemanggangan adonan yang terbuat dari tepung terigu, baik penambahan atau tanpa substitusi, pemberian lemak/minyak, serta penambahan atau tanpa bahan pangan tambahan (BPOM, 2022). Perkiraan jumlah konsumen biskuit mencapai kisaran 5 persen-8 persen dari keseluruhan populasi Indonesia (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Menurut data Badan Pusat Statistik (2020), secara nasional tingkat konsumsi biskuit mencapai 2,28 kilogram per kapita

per tahun. Berdasarkan penelitian Gumte *et al.*, (2018), biskuit dengan hasil paling optimal ada pada perbandingan 30 persen penambahan tepung kernel biji mangga dan 70 persen terigu. Penambahan di atas 30 persen tepung kernel biji mangga akan menyebabkan tekstur yang keras. Terigu yang digunakan dalam pembuatan biskuit mengandung protein gluten. Pada masa sekarang, terdapat peningkatan kejadian intoleransi gluten, sensitivitas terhadap gluten, serta penyakit celiac pada sejumlah individu. Keadaan ini mengharuskan untuk menghindari konsumsi gluten dalam pola makan mereka. Menurut Ismail *et al.*, (2023), biskuit tanpa gluten dengan bahan dasar tepung talas tidak dapat memberikan sifat elastis pada adonan sehingga menghasilkan tekstur yang keras maka diperlukan bahan lain agar kekerasan tekstur berkurang. Salah satu solusi untuk mengurangi kekerasan tekstur dari biskuit bebas gluten adalah dengan menambahkan tapioka. Tapioka mengandung 83 persen amilopektin dan 17 persen amilosa (Hindom *et al.*, 2016). Tapioka mengandung amilopektin yang tinggi sehingga menyebabkan tekstur lebih renyah pada sebagian produk. Selain itu, tapioka juga memiliki sifat larut dalam air yang digunakan sebagai bahan pengisi sekaligus pengikat pada produk agar didapatkan tekstur yang lebih elastis dan kompak (Gunawan, 2023). Produk dengan kadar amilopektin tinggi cenderung memiliki

kekerasan rendah serta kerenyahan tinggi dibanding produk dengan kadar amilosa rendah (Hardwianti *et al.*, 2014). Pada penelitian Ismail *et al.*, (2023), memaparkan tekstur biskuit talas substitusi 25 g tapioka merupakan biskuit dengan penilaian tertinggi oleh panelis. Pada penelitian serupa oleh Hindom *et al.*, (2016), tingkat kerenyahan biskuit ubi jalar ungu dengan substitusi tapioka 20 persen merupakan biskuit dengan penilaian tertinggi oleh panelis. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian terkait formulasi perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka pada pembuatan biskuit bebas gluten.

## METODE

### Bahan Penelitian

Bahan baku meliputi biji mangga *Arum Manis* yang diperoleh di Jus cak mul Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali, tapioka (*Rose brand*) yang diperoleh di Toko Bali Bagus Kec. Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali. Bahan tambahan diperoleh di Toko Bali Bagus Kec. Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali meliputi susu bubuk (*Dancow*), gula kastor (*Bunga merah*), *baking powder* (*Koepoe-koepoe*), margarin (*Filma*), kuning telur. Bahan kimia analisis meliputi indikator fenolftalein (PP), HCl 0,1 N, alkohol, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (*Merck*), NaOH 50%, tablet kjeldahl, asam borat 3%, etanol, aquades (*Bratacham*), serta n-Heksan (*Bratacham*).

### Alat Penelitian

Alat dalam penelitian meliputi timbangan analitik, oven (*Sharp*), panci, loyang, mixer (*Miyako*), baskom, spatula, sendok, *rolling pin*, cetakan biskuit, *slicer*, pisau, *freezer* (*GEA*), *food dehydrator* (*Gekka*), blender (*Philips*), ayakan 80 mesh, termometer suhu digital (*Taffware*) dan aluminium foil (*Klin Pak*). Alat analisis adalah mortar, oven dryer (*Glotech*), tanur (*Wisetherm*), pipet volume (*Iwaki*), cawan porselin, pemanas bunsen, labu kjeldahl (*Iwaki*), labu takar (*Iwaki*), labu lemak (*Pyrex*), erlenmeyer (*Iwaki*), *beaker glass* (*Iwaki*), tabung reaksi (*Iwaki*), rak tabung, desikator, timbangan analitik (*Ohaoss*), kertas saring (*Ge healthcare*), benang wol (*Masterpiece*), destilator (*Behrotest*), ekstraksi *soxhlet* (*Behrotest*), *texture analyzer* (*TA XT Plus Texture Analyzer*), serta perangkat komputer.

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) perlakuan perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka menggunakan 6 taraf meliputi P0 (100 persen : 0 persen), P1 (90 persen : 10 persen), P2 (80 persen : 20 persen), P3 (70 persen : 30 persen), P4 (60 persen : 40 persen), dan P5 (50 persen : 50 persen). Perlakuan diulang 3 kali dan diperoleh 18 unit percobaan.

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Tepung Kernel Biji Mangga**

Pembuatan tepung kernel biji mangga berdasarkan pada penelitian (Prambangita *et al.*, 2022) yang telah dimodifikasi. Diawali dengan biji mangga disortasi. Biji mangga yang digunakan yaitu biji mangga dalam keadaan tidak busuk dan tidak hancur kemudian biji mangga dikupas, selanjutnya kernel biji mangga diiris menjadi *chips* dengan ketebalan  $\pm 2$  mm selanjutnya dilakukan *blansing* dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit, kemudian direndam larutan Natrium Karbonat 0,3 persen dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:5 selama 24 jam selanjutnya dicuci 5 kali menggunakan air mengalir dan ditiriskan. Dilakukan pengeringan pada *food dehydrator* selama 6 jam pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$ , selanjutnya kernel biji mangga dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

### **Biskuit bebas gluten**

Pembuatan biskuit dilakukan berdasarkan pada penelitian (Ismail *et al.*, 2023) dan telah dimodifikasi. Pembuatan biskuit diawali dengan penimbangan margarin 45 gram, gula kastor 40 gram, dan kuning telur 25 gram kemudian diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan sedang selama  $\pm 1$  menit. Tapioka dan tepung kernel biji mangga ditimbang sesuai dengan perlakuan, ditambahkan susu bubuk 10 gram, dan *baking powder* 0,3 gram selanjutnya dilakukan pencampuran

menggunakan *mixer* hingga adonan homogen. Kemudian adonan diuleni sampai kalis selanjutnya adonan digiling dengan *rolling pin* hingga ketebalan  $\pm 0,5$  cm. Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam *freezer* selama  $\pm 20$  menit. Adonan dicetak menggunakan cetakan biskuit ukuran  $\pm 4 \times 4$  cm kemudian diletakkan diatas loyang kemudian dipanggang selama 15 menit pada suhu  $180^{\circ}\text{C}$  dalam oven. Setelah matang, biskuit dikeluarkan dari oven kemudian didinginkan di suhu ruang.

### **Analisis Data**

Data yang didapatkan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan jika ditemukan pengaruh perlakuan pada parameter selanjutnya dianalisis menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dan taraf signifikansi sebesar 0,05 pada program SPSS IBM SPSS *Statistics 26*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Analisis Bahan Baku**

Hasil analisis bahan baku biskuit bebas gluten yaitu tepung kernel biji mangga dan tapioka dapat dilihat pada Tabel 1. Tapioka memiliki kadar air dan karbohidrat lebih tinggi daripada tepung kernel biji mangga sedangkan tepung kernel biji mangga memiliki serat kasar, lemak, protein, abu lebih tinggi. Kandungan bahan baku dapat mempengaruhi komposisi gizi biskuit yang dihasilkan.

**Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air, lemak, abu, serat kasar, karbohidrat, dan protein pada tepung kernel biji mangga dan tapioka**

Komponen	Tepung Kernel Biji Mangga	Tapioka
Kadar Air (%)	11,75±0,74	13,72±0,76
Kadar Abu (%)	1,31±0,04	0,04±0,003
Kadar Protein (%)	6,95±0,52	1,12±0,05
Kadar Lemak (%)	17,1±0,027	0,63±0,04
Kadar Serat Kasar (%)	8,63±0,32	1,7±0,16
Kadar Karbohidrat (%)	62,86±1,1	84,49±0,84

**Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air, lemak, abu, serat kasar, protein, dan karbohidrat pada biskuit bebas gluten perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka.**

Perlakuan	Kadar Air (%bb)	Kadar Abu (%bb)	Kadar Protein (%bb)	Kadar Lemak (%bb)	Kadar Serat Kasar (%bb)	Kadar Karbohidrat (%bb)
P0	3,16±0,16 <sup>a</sup>	1,70±0,01 <sup>d</sup>	8,41±0,75 <sup>d</sup>	34,61±1,42 <sup>c</sup>	2,95±0,16 <sup>d</sup>	52,09±0,56 <sup>a</sup>
P1	3,35±0,15 <sup>a</sup>	1,65±0,03 <sup>cd</sup>	7,55±0,53 <sup>c</sup>	33,53±0,82 <sup>bc</sup>	2,75±0,22 <sup>d</sup>	53,90±0,57 <sup>b</sup>
P2	3,42±0,12 <sup>ab</sup>	1,60±0,04 <sup>c</sup>	7,18±0,36 <sup>bc</sup>	33,05±1,35 <sup>abc</sup>	2,30±0,14 <sup>c</sup>	54,73±0,96 <sup>bc</sup>
P3	3,53±0,18 <sup>ab</sup>	1,56±0,03 <sup>bc</sup>	6,95±0,37 <sup>bc</sup>	32,30±1,01 <sup>ab</sup>	1,93±0,12 <sup>b</sup>	55,64±0,60 <sup>cd</sup>
P4	3,81±0,34 <sup>b</sup>	1,49±0,04 <sup>b</sup>	6,44±0,05 <sup>ab</sup>	31,40±0,73 <sup>a</sup>	1,68±0,10 <sup>ab</sup>	56,84±0,40 <sup>d</sup>
P5	4,37±0,26 <sup>c</sup>	1,40±0,08 <sup>a</sup>	6,09±0,26 <sup>a</sup>	31,20±0,62 <sup>a</sup>	1,44±0,07 <sup>a</sup>	56,91±0,45 <sup>d</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (ulangan n=3). Rata-rata nilai dengan huruf berbeda pada tiap kolom yang sama memiliki pengaruh berbeda nyata (P<0,05).

### Karakteristik Kimia Biskuit Bebas Gluten

Analisis kimia biskuit perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka meliputi kadar air, lemak, abu, serat kasar, protein, dan karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 2.

#### Kadar Air

Berdasarkan hasil sidik ragam yang diperoleh, dihasilkan perbandingan antara tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata (P<0,05) pada kadar air biskuit bebas gluten. Pada Tabel 2, kadar air biskuit berkisar antara 3,16 persen hingga 4,37 persen. Hasil kadar air biskuit tertinggi ada pada perlakuan P5 yaitu 4,37 persen sedangkan kadar air terendah ada

pada perlakuan P0 yaitu 3,16 persen dan tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P1, P2, dan P3. Pada biskuit bebas gluten mengalami kenaikan kadar air seiring dengan bertambahnya rasio tapioka. Kenaikan terjadi karena kadar air bahan yaitu tepung kernel biji mangga dan tapioka. Berdasarkan analisis bahan baku dalam Tabel 1, dinyatakan bahwa kadar air tepung kernel biji mangga 11,75 persen, lebih rendah dibandingkan tapioka yaitu sebesar 13,72 persen. Hasil kadar air sejalan dengan penelitian Mas'ud, 2023, dimana kadar air produk cookies perbandingan terigu dan tepung biji mangga mengalami peningkatan seiring dengan berkurangnya rasio penambahan tepung kernel biji mangga.

Pada penelitian serupa oleh Das *et al.*, (2019), kadar air kue dengan perbandingan tepung kernel biji mangga dan terigu mengalami peningkatan seiring dengan berkurangnya rasio penambahan tepung kernel biji mangga.

Berdasarkan penelitian oleh Astarini *et al.*, (2014), pada produk flakes perbandingan antara tepung konjac, tepung kacang hijau dan, tapioka terjadi kenaikan kadar air karena pengaruh perbandingan tapioka yang lebih tinggi. Perbedaan kadar air tersebut terjadi karena kandungan pati pada tapioka. Kadar pati pada tapioka lebih tinggi yaitu sebesar 79,78-83,55 (Syamsir *et al.*, 2011) dibandingkan pati biji mangga yaitu sebesar 49 persen (Paramita, 2012). Kadar pati yang tinggi pada bahan dapat menyerap air dengan kuat (Nurani & Yuwono, 2014). Kadar air yang tinggi terkait dengan sifat higroskopis pada tapioka, karena pati merupakan komponen dengan kemampuan mudah menyerap uap air (Irawan *et al.*, 2017). Kandungan pati yang tinggi pada bahan baku memiliki kemampuan dalam menyerap air karena terdapat banyak gugus hidroksil. Kadar air produk dipengaruhi pula oleh rasio amilopektin dan amilosa. Jika pati yang ditambahkan semakin tinggi maka pada bahan akan terdapat lebih amilopektin dan gugus hidroksil. Sifat amilosa yaitu mudah menyerap air tetapi mudah pula melepaskan sedangkan sifat amilopektin sulit mengikat air tetapi dapat mempertahankan air jika

sudah terikat. Selama pengeringan, bahan tinggi amilosa cenderung menurunkan kadar air karena lebih mudah melepaskan air. Sebaliknya, bahan tinggi amilopektin cenderung meningkatkan kadar air karena lebih sulit melepaskan air (Rosida, 2021). Selain itu, keterlibatan protein tidak terlepas dari kemampuan bahan makanan untuk mengikat air. Semakin tinggi penambahan tapioka maka semakin rendah penambahan tepung kernel biji mangganya sehingga kadar protein dari produk semakin rendah. Protein mudah mengikat air karena sifat hidrofiliknya (Mustamin *et al.*, 2023). Ketika kandungan protein dalam suatu bahan menurun, kemampuan bahan tersebut untuk mengikat air juga menurun. Akibatnya, lebih banyak air yang tersisa dalam bahan sehingga kadar airnya menjadi lebih tinggi. Kadar air adalah parameter penting yang berpengaruh pada masa simpan. Kadar air biskuit bebas gluten tepung kernel biji mangga dan tapioka mengacu pada SNI 2973:2018 yaitu maksimal 5 persen sehingga kadar air pada seluruh perlakuan biskuit memenuhi SNI.

#### **Kadar Abu**

Berdasarkan hasil sidik ragam, perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kadar abu biskuit bebas gluten. Pada Tabel 2, kadar abu biskuit berkisar antara 1,40 persen hingga 1,70 persen. Kadar abu biskuit tertinggi ada pada perlakuan P0 yaitu 1,70 persen, hasil tersebut tidak memiliki

perbedaan yang nyata dengan P1 yaitu 1,65, dan hasil terendah ada pada perlakuan P5 yaitu 1,4 persen. Kadar abu biskuit bebas gluten mengalami penurunan seiring bertambahnya rasio tapioka. Penurunan dapat terjadi karena pengaruh kadar abu bahan baku yaitu tepung kernel biji mangga dan tapioka. Hasil analisis pada Tabel 1, menyatakan kadar abu tepung kernel biji mangga 1,31 persen, lebih tinggi dibandingkan tapioka yaitu sebesar 0,04 persen.

Berdasarkan penelitian Das *et al.*, (2019), kadar abu kue perbandingan terigu dan tepung kernel biji mangga mengalami penurunan seiring berkurangnya rasio penambahan tepung kernel biji mangga. Kadar abu produk mengacu pada kandungan mineral dalam bahan. Kadar abu yang tinggi menandakan bahwa terdapat jumlah mineral yang tinggi pada bahan tersebut. Tepung kernel biji mangga mengandung mineral kalsium 32,4 mg/100g, magnesium 92,7 mg/100 g, kalium 132,2 mg/100 g, natrium 26,4 mg/100 g, dan fosfor 72,8 mg/100 g (Mas'ud *et al.*, 2020) sedangkan mineral dalam tapioka sangat sedikit karena tapioka hampir tersusun dari komponen pati (Irawan *et al.*, 2017).

#### **Kadar Protein**

Berdasarkan hasil sidik ragam, perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada protein biskuit bebas gluten. Pada Tabel 2, kadar protein biskuit bebas gluten

berkisar antara 6,09 persen hingga 8,41 persen. Protein biskuit tertinggi ada pada perlakuan P0 yaitu 8,41 persen sedangkan terendah ada pada perlakuan P5 yaitu 6,09 persen dan tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P4 yaitu 6,44. Protein biskuit bebas gluten mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya rasio tapioka. Penurunan terjadi karena pengaruh kadar protein pada bahan baku yaitu tepung kernel biji mangga dan tapioka. Berdasarkan hasil analisis bahan baku pada Tabel 1, menyatakan protein tepung kernel biji mangga 6,95 persen, lebih tinggi dibandingkan tapioka yaitu sebesar 1,12 persen.

Hasil kadar protein sejalan dengan penelitian Mas'ud, (2023) dimana kadar protein cookies perbandingan terigu dan tepung kernel biji mangga mengalami kenaikan seiring penambahan tepung kernel biji mangga. Protein biskuit bebas gluten tepung kernel biji mangga dan tapioka mengacu pada SNI 2973:2018 yaitu minimal 4,5 persen sehingga semua perlakuan dengan perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka pada kadar protein memenuhi standar SNI.

#### **Kadar Lemak**

Berdasarkan hasil sidik ragam, diperoleh perbandingan yang diperoleh pada tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kadar lemak biskuit bebas gluten. Menurut Tabel 2, kadar lemak biskuit bebas gluten

berkisar antara 31,20 persen hingga 34,61 persen. Kadar lemak tertinggi ada pada perlakuan P0 yaitu 34,61 persen dan tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P1 dan P2, sedangkan hasil terendah ada pada perlakuan P5 yaitu 31,20 persen dan tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P2, P3, dan P4. Kadar lemak biskuit bebas gluten mengalami penurunan seiring bertambahnya rasio tapioka. Penurunan terjadi karena pengaruh kadar lemak bahan baku yaitu tepung kernel biji mangga dan tapioka. Berdasarkan analisis bahan baku pada Tabel 1, menyatakan kadar lemak tepung kernel biji mangga 17,10 persen, lebih tinggi dibandingkan kadar lemak tapioka yaitu 0,63 persen.

Hasil kadar lemak ini sejalan dengan penelitian Ramírez-Maganda *et al.*, (2015), kadar lemak produk muffin perbandingan tepung biji mangga dan terigu mengalami penurunan seiring berkurangnya rasio penambahan tepung kernel biji mangga. Berdasarkan penelitian Das *et al.*, (2019), kadar lemak kue perbandingan tepung kernel biji mangga dan terigu mengalami penurunan seiring berkurangnya rasio penambahan tepung kernel biji mangga.

#### **Kadar Serat Kasar**

Berdasarkan hasil sidik ragam, diperoleh perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kadar serat kasar biskuit bebas gluten. Pada Tabel 2, kadar serat kasar biskuit berkisar pada 1,44 persen hingga

2,95 persen. Serat kasar biskuit tertinggi ada pada perlakuan P0 yaitu 2,95 persen dan tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P1 yaitu 2,75, sedangkan kadar serat kasar terendah ada pada perlakuan P5 yaitu 1,44 persen tidak berbeda nyata dengan P4 yaitu 1,68. Serat kasar biskuit bebas gluten mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya rasio tapioka. Penurunan terjadi karena pengaruh kadar serat bahan baku. Pada hasil analisis bahan baku pada Tabel 1, menyatakan serat kasar tepung kernel biji mangga sebesar 8,63 persen, lebih tinggi dibandingkan tapioka yaitu sebesar 1,70 persen.

Sejalan dengan penelitian Das *et al.*, (2019), kadar serat kasar kue perbandingan tepung kernel biji mangga dan terigu mengalami penurunan seiring berkurangnya rasio penambahan tepung kernel biji mangga. Berdasarkan penelitian oleh Kumar *et al.*, (2023), serat kasar cookies yang difortifikasi tepung biji mangga mengalami kenaikan seiring penambahan tepung biji mangga. Kenaikan terjadi karena pada tepung biji mangga terkandung serat yang tinggi.

#### **Kadar Karbohidrat**

Kadar karbohidrat diuji dengan metode by difference sehingga kadar karbohidratnya memiliki nilai yang berbeda tergantung pada nilai nutrisi lainnya yang terkandung pada produk (Fauziyyah *et al.*, 2023). Jika nutrisi lainnya memiliki nilai yang lebih rendah, maka kandungan



karbohidratnya akan lebih tinggi. Pada hasil sidik ragam, perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada kadar karbohidrat biskuit bebas gluten. Pada Tabel 2, kadar karbohidrat biskuit bebas gluten berkisar antara 52,09 persen hingga 56,91 persen. Kadar karbohidrat biskuit bebas gluten tertinggi ada pada perlakuan P5 yaitu 56,91 persen dan tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P3 dan P4, sedangkan terendah ada pada perlakuan P0 yaitu 52,09 persen. Kadar karbohidrat mengalami kenaikan seiring bertambahnya rasio tapioka. Kenaikan terjadi akibat pengaruh kadar karbohidrat pada bahan baku yaitu tepung kernel biji mangga dan tapioka. Pada hasil analisis bahan baku pada Tabel 1, dapat dilihat karbohidrat tepung kernel biji mangga sebesar 62,86 persen, lebih rendah dibandingkan tapioka yaitu sebesar 84,49 persen.

Hasil kadar karbohidrat sejalan dengan penelitian Mas'ud, (2023), dimana kadar karbohidrat produk cookies dengan perbandingan tepung biji mangga dan terigu mengalami penurunan seiring penambahan tepung kernel biji mangga. Berdasarkan penelitian Das *et al.*, (2019), kadar karbohidrat kue perbandingan tepung kernel biji mangga dan terigu mengalami penurunan seiring berkurangnya rasio penambahan tepung kernel biji mangga.

### **Karakteristik Fisik Biskuit Bebas Gluten Uji Tekstur (Hardness)**

Menurut Li *et al.*, (2013), *hardness* adalah indikator analisis tekstur pada makanan terutama pada produk *baked* seperti biskuit dan roti. *Hardness* dianalisis karena karakteristik ini dapat mempengaruhi bentuk fisik, tekstur, kerenyahan, dan kenampakan pada hasil akhir produk.

Hasil sidik ragam perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada tekstur biskuit bebas gluten. Berdasarkan Tabel 3, kekerasan biskuit bebas gluten berkisar antara 22,58 persen hingga 31,97 persen. Kekerasan biskuit bebas gluten tertinggi ada pada perlakuan P0 yaitu 31,97 persen sedangkan kekerasan terendah ada pada perlakuan P5 yaitu 22,58 persen. Penurunan kekerasan produk biskuit secara bersamaan dari P0 hingga P5 dari 31,97 hingga 22,8 N.

Berdasarkan penelitian Kumar *et al.*, (2023), cookies fortifikasi bubuk pulp jamun, bubuk biji jamun, dan bubuk biji mangga, menghasilkan kekerasan cookies yang berkisar antara 23,29N hingga 100N. Kekerasan cookies tertinggi ada pada penambahan bubuk biji mangga 15g. Penelitian serupa oleh Gumte *et al.*, (2018), menyatakan penambahan 40 persen tepung biji mangga menghasilkan kekerasan biskuit yang berkisar antara 7,94 hingga 11,02.

**Tabel 3. Nilai rata-rata kekerasan (*hardness*) pada biskuit bebas gluten dengan perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka**

Perlakuan	<i>Hardness</i> (N)
P0	31,97±0,16 <sup>f</sup>
P1	29,53±0,85 <sup>e</sup>
P2	27,59±0,85 <sup>d</sup>
P3	26,16±0,52 <sup>c</sup>
P4	24,99±0,11 <sup>b</sup>
P5	22,58±0,57 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (ulangan n=3). Rata-rata nilai dengan huruf berbeda pada tiap kolom yang sama memiliki pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Menurut Ismail *et al.*, (2023), seiring dengan bertambahnya rasio tapioka maka semakin menurun tingkat kekerasan biskuit bebas gluten. Tapioka mengandung amilosa yang rendah sehingga memiliki amilopektin yang semakin tinggi. Hal inilah yang dapat menghasilkan biskuit lebih renyah (Ismail *et al.*, 2023). Menurut Irawan *et al.*, (2017), pada tapioka terkandung amilopektin tinggi sehingga didapatkan produk yang mudah patah serta memiliki kerapatan rendah.

#### Evaluasi Sensoris

##### Warna

Hasil sidik ragam perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada warna biskuit bebas gluten. Berdasarkan Tabel 4, warna biskuit bebas gluten berkisar antara 2,75 sampai 6,00 dengan kriteria tidak suka hingga suka. Kesukaan warna biskuit bebas gluten tertinggi ada pada perlakuan P5 yaitu 6,00 sedangkan terendah ada pada perlakuan P1 yaitu 2,75 tidak berbeda nyata dengan P0 yaitu 2,90. Tingkat kesukaan warna pada biskuit bebas gluten berkaitan dengan penambahan tapioka. Warna yang

diberikan dari tepung kernel biji mangga cenderung lebih gelap dibandingkan dengan tapioka. Biskuit dengan peningkatan rasio penambahan tapioka memiliki warna yang cenderung lebih terang sehingga lebih disukai oleh panelis. Selain itu, tepung kernel biji mangga tinggi protein sehingga terjadi reaksi maillard pada pemanggangan dimana ketika gula direduksi dengan asam amino pada protein, senyawa melanoidin akan berwarna coklat (Qalsum Umi *et al.*, 2015).

##### Aroma

Perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap aroma biskuit bebas gluten. Berdasarkan Tabel 4, aroma biskuit bebas gluten berkisar antara 3,85 hingga 5,75 dengan kriteria agak tidak suka hingga agak suka. Kesukaan aroma biskuit bebas gluten tertinggi ada pada perlakuan P3 yaitu 5,75 tidak berbeda nyata dengan P2, P4 dan P5, sedangkan terendah ada pada perlakuan P0 yaitu 3,85 tidak berbeda nyata dengan P1 yaitu 4,45.

**Tabel 4. Nilai rata-rata sensoris rasa, tekstur, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan serta intensitas tekstur pada biskuit bebas gluten perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka**

Perlakuan	Sensori				Intensitas	
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan	Tekstur
P0	2,90±1,25 <sup>a</sup>	3,85±1,84 <sup>a</sup>	3,05±1,31 <sup>a</sup>	3,50±1,43 <sup>a</sup>	3,45±1,19 <sup>a</sup>	1,85±0,93 <sup>a</sup>
P1	2,75±1,20 <sup>a</sup>	4,45±1,57 <sup>a</sup>	3,05±1,60 <sup>a</sup>	3,20±1,47 <sup>a</sup>	3,60±1,31 <sup>a</sup>	1,95±0,94 <sup>a</sup>
P2	4,45±1,23 <sup>b</sup>	5,35±0,87 <sup>b</sup>	5,00±1,21 <sup>b</sup>	4,45±1,31 <sup>b</sup>	4,70±1,45 <sup>b</sup>	3,10±0,55 <sup>bc</sup>
P3	4,90±1,20 <sup>b</sup>	5,75±0,78 <sup>b</sup>	5,65±1,26 <sup>bc</sup>	5,20±1,43 <sup>bc</sup>	5,65±1,22 <sup>c</sup>	3,40±0,50 <sup>c</sup>
P4	5,20±1,23 <sup>b</sup>	5,65±0,74 <sup>b</sup>	5,10±0,91 <sup>b</sup>	5,20±1,19 <sup>bc</sup>	5,40±0,82 <sup>c</sup>	2,75±0,91 <sup>b</sup>
P5	6,00±0,91 <sup>c</sup>	5,70±0,80 <sup>b</sup>	6,00±0,79 <sup>c</sup>	6,05±0,82 <sup>c</sup>	5,95±0,99 <sup>c</sup>	3,35±0,81 <sup>c</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (ulangan n=3). Rata-rata nilai dengan huruf berbeda pada tiap kolom yang sama memiliki pengaruh berbeda nyata (P<0,05).

Kriteria uji sensori:

- 1= sangat tidak suka
- 2= tidak suka
- 3= agak tidak suka
- 4= biasa
- 5= agak suka
- 6= suka
- 7= sangat suka

Kriteria uji skoring:

- 1 = tidak renyah
- 2 = kurang renyah
- 3 = cukup renyah
- 4 = renyah

Penambahan tepung kernel biji mangga dan tapioka dapat menghasilkan biskuit dengan aroma yang dapat diterima panelis. Kernel biji mangga mengandung senyawa fenolik yang mengeluarkan aroma khas (Fauziyyah *et al.*, 2023). Aroma yang terdapat pada tepung kernel biji mangga berupa aroma biji mangga (Augustyn *et al.*, 2016).

### Tekstur

Berdasarkan hasil sidik ragam perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata (P<0,05) pada tekstur biskuit bebas gluten. Berdasarkan Tabel 4, tekstur biskuit bebas gluten berkisar 3,05 hingga 6,00 dengan kriteria panelis menyatakan agak tidak suka hingga suka. Tingkat kesukaan dari tekstur biskuit bebas gluten tertinggi ada pada perlakuan P5 yaitu 6,00 tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P3 yaitu 5,65 sedangkan terendah ada pada perlakuan P0 yaitu 3,05 yang juga tidak memiliki

perbedaan yang nyata dengan P1 yaitu 3,05. Tingkat kesukaan tekstur pada biskuit berkaitan dengan jumlah tepung biji mangga yang ditambahkan. Seiring dengan penambahan tapioka maka tingkat kesukaan terhadap tekstur biskuit meningkat.

Hasil sidik ragam perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata (P<0,05) pada skoring tekstur biskuit. Tabel 4 menyatakan rata-rata uji skoring tekstur biskuit berkisar 1,85 hingga 3,40 dengan kriteria tidak renyah hingga cukup renyah. Tingkat kesukaan panelis tertinggi ada pada perlakuan P3 yang tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P2 dan P5. Dapat dikatakan, panelis menyukai tekstur biskuit dengan kriteria cukup renyah. Tepung kernel biji mangga mengandung serat yang dapat mempengaruhi tekstur biskuit. Serat dalam tepung kernel biji mangga dapat menyerap air dan menghambat proses gelatinisasi

sehingga meningkatkan daya patah produk (Fauziyyah *et al.*, 2023).

### **Rasa**

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui uji sidik ragam perbandingan antara tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada rasa biskuit bebas gluten. Berdasarkan Tabel 4, rasa biskuit bebas gluten berkisar 3,20 hingga 6,05 dengan kriteria agak tidak suka hingga suka. Kesukaan rasa biskuit bebas gluten tertinggi ada pada perlakuan P5 yaitu 6,05 tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P3 dan P4, sedangkan terendah ada pada perlakuan P1 yaitu 3,20 yang berbeda nyata dengan P0 yaitu 3,50. Tingkat kesukaan rasa pada biskuit berkaitan dengan jumlah tepung biji mangga yang ditambahkan. Semakin banyak rasio penambahan tapioka maka semakin bertambah nilai hedonik rasa biskuit. Penambahan tepung kernel biji mangga menyebabkan adanya *aftertaste* pahit pada biskuit bebas gluten. Rasa pahit pada kernel biji mangga dapat diakibatkan karena kandungan fitokimia seperti tanin dan polifenol (Kurnia & Zulfiyani, 2022).

### **Penerimaan Keseluruhan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui uji sidik ragam perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada penerimaan secara keseluruhan biskuit bebas gluten. Pada Tabel 4, penerimaan keseluruhan biskuit bebas gluten berkisar 3,45 sampai

5,95 dengan kriteria agak tidak suka hingga agak suka. Penerimaan keseluruhan biskuit bebas gluten tertinggi ada pada perlakuan P5 yaitu 5,95 tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P3 dan P4 sedangkan terendah ada pada perlakuan P0 yaitu 3,45 tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan P1 yaitu 3,60.

Aroma, rasa, warna, dan tekstur dapat mempengaruhi penerimaan keseluruhan terhadap biskuit bebas. Penambahan tepung kernel biji mangga dan tapioka menghasilkan produk akhir berupa produk yang dapat diterima oleh panelis.

### **KESIMPULAN**

Perbandingan tepung kernel biji mangga dan tapioka memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik kimia (kadar air, abu, serat kasar, lemak, protein, karbohidrat), karakteristik fisik (uji kekerasan (*hardness*)), serta sensoris (tekstur, rasa, warna, aroma serta penerimaan keseluruhan). Karakteristik biskuit terbaik ada pada perlakuan perbandingan tepung kernel biji mangga 50 persen dan tapioka 50 persen dengan 4,37 persen air, 1,40 persen abu, 6,09 persen protein, 31,20 persen lemak, 1,44 persen serat kasar, 56,91 persen karbohidrat, kekerasan 22,58 N, tekstur suka, rasa suka, warna suka, aroma agak suka, dan penerimaan keseluruhan agak suka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astarini, F., A, B. S., & Praseptiangga, D. (2014). Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Flakes Komposit Dari Tepung Tapioka, Tepung Konjac (*Amorphophallus Oncophyllus*) Dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L.*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1), 106-114.
- Augustyn, G. H., Breemer, R., & Lekipiouw, I. (2016). Analisa Kandungan Gizi Dua Jenis Tepung Biji Mangga (*Mangifera Indica L*) Sebagai Bahan Pangan Masyarakat Kecamatan Mola, Kabupaten Maluku Barat Daya. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1), 26-31. <https://doi.org/10.30598/Jagritekno.2016.5.1.26>
- Badan Pusat Statistik. (2023). "Produksi Tanaman Buah-Buahan, 2021-2022". Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/Njijmg==/Produksi-Tanaman-Buah-Buahan.html>. (diakses 20 November 2023).
- Badan Standardisasi Nasional. (2018). *Sni Biskuit Direvisi , Inilah Yang Baru*. Badan Standardisasi Nasional. <https://bsn.go.id/Main/Berita/Detail/9383/Sni-Biskuit-Direvisi-Inilah-Yang-Baru>. (diakses 20 November 2023).
- Bpom. (2022). *Biskuit, Kukis, Wafer, & Krekers*. Jakarta Pusat: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- Chastolia, C., Djagal, P. D. I., & Marseno, M. Agr Ir. Sudarmanto, M. (2015). *Studi Potensi Pati Biji Mangga Arumanis (Mangifera Indica Linn.) Untuk Produksi Glukosa Cair Dengan Cara Hidrolisis Menggunakan Asam Sulfat*. Universitas Gadjah Mada.
- Das, P. C., Khan, M. J., Rahman, M. S., Majumder, S., & Islam, M. N. (2019). Comparison Of The Physico-Chemical And Functional Properties Of Mango Kernel Flour With Wheat Flour And Development Of Mango Kernel Flour Based Composite Cakes. *Nfs Journal*, 17, 1-7. <https://doi.org/10.1016/J.Nfs.2019.10.001>
- Fauziyyah, T. N., Fizriani, A., & Tubagus, R. (2023). Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Kulit Pie Dengan Substitusi Tepung Kernel Biji Mangga Arum Manis (*Mangifera Indica L.*) . *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 7(2), 150-165. <https://doi.org/10.26877/Jiphp.V7vi2i.17180>
- Gumte, S., Taur, A., Sawate, A., & Kshirsagar, R. (2018). Effect Of Fortification Of Mango (*Mangifera Indica*) Kernel Flour On Nutritional, Phytochemical And Textural Properties Of Biscuits. *Journal Of Pharmacognosy And Phytochemistry*, 7(3), 1630-1637.
- Gunawan, A. A. (2023). Eksperimen Perbandingan Tepung Tapioka Dan Tepung Kulit Manggis Dalam Pembuatan Kue Keciput Sebagai Makanan Tradisional Khas Lombok. *Jurnal Manner*, 2(2), 90-96. <https://doi.org/10.59193/jmn.v2i2.191>
- Hardwianti, R., Primaniyarta, M., & Palupi, N. S. (2014). Konsistensi Mutu Pilus Tepung Tapioka: Identifikasi Parameter Utama Penentu Kerenyahan Quality Consistency Of Tapioca Starch Pilus: Identification Of Main Parameters For Crispiness. *Jurnal Mutu Pangan*, 1(2), 91-99.
- Hindom, P. P., Mandey, L. C., & Nurali, E. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Pada Pembuatan Biskuit Bebas Gluten, Bebas Kasein Berbahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L* ). *Cocos Journal*. 7(6), 1-12. <https://doi.org/10.35791/cocos.v7i6.13892>
- Irawan, Y., Wulandari, Y. W., & Karyantina, M. (2017). Kerupuk Sayur Dengan Variasi Konsentrasi Bubur Sawi Hijau (*Brassica Rapa*) Dan Rasio Tepung Terigu-Tapioka Vegetable Chips With Varying Concentration Of Mustard Green (*Brassica Rapa*) Porridge And Wheat-Tapioca Flour Ratio. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 2(1), 1-7.
- Ismail, M. N., Bait, Y., & Kasim, R. (2023). Pengaruh Perbandingan Tepung Talas Dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Biskuit Bebas Gluten. *Jambura Journal Of Food Technology (Jjft)*, 5(1). <https://doi.org/10.37905/jjft.v5i01.17203>
- Kumar, S., Seluriyal, P., Sharma, S., & Kumar, V. (2023). Functional and nutritional

- prospectives of low-fat cookies fortified with jamun pulp, jamun seed, mango kernel powder, 3, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2023.100340>
- Kurnia, P., & Zulfiyanti, K. S. (2022). Kekerasan, Kerapuhan Dan Daya Terima Kukis Yang Dibuat Dari Substitusi Tepung Biji Mangga (*Mangifera Indica* L.). *Jurnal Sagu*, 21(1), 19–28. <http://dx.doi.org/10.31258/sagu.21.1.p.19-28>
- Li, W., Li, G., Su, B., Tian, X., & Xu, S. (2013). Effect Of Sodium Stearoyl Lactylate On Refinement Of Crisp Bread And The Microstructure Of Dough. *Advance Journal Of Food Science And Technology*, 5(6), 682–687. <https://doi.org/10.19026/Ajfst.5.3149>
- Mas'ud, F. (2023). Substitusi Terigu Dengan Tepung Kernel Biji Mangga Pada Produksi Cookies. *Journal Of Sustainable Research In Management Of Agroindustry (Surimi)*, 3(1), 13-17. <https://doi.org/10.35970/Surimi.V3i1.1842>
- Mas'ud, F., Rifai, A., & Sayuti, M. (2020). Mango Seed Kernel Flour (*Mangifera Indica*): Nutrient Composition And Potential As Food. *Malaysian Journal Of Nutrition*, 26(1), 101–106. <https://doi.org/10.31246/Mjn-2019-0082>
- Nurani, S., & Yuwono, S. S. (2014). Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Sebagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung Dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 50–58.
- Paramita, O. (2012). Kajian Proses Pembuatan Tepung Buah Mangga (*Mangifera Indica* L) Varietas Arumanis Dengan Suhu Perendaman Yang Berbeda. *Bahan Alam Terbarukan*, 1(1), 32–41. <https://doi.org/10.15294/jbat.v1i1.2542>
- Prambandita, K. D. S., Suter, I. K., & Gunadnya, I. B. P. (2022). Pengaruh Perbandingan Terigu Dan Tepung Biji Alpukat (*Persea Americana*) Terhadap Karakteristik Biskuit (The Effect Of Comparison Of Wheat And Avocado Seed Flour (*Persea Americana*) On Biscuit Characteristics). *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal Of Food Technology)*, 9(1), 15–29.
- Qalsum Umi, W.M. Anang, Diah, S. (2015). Analisis Kadar Karbohidrat, Lemak Dan Protein Dari Tepung Biji Mangga (*Mangifera Indica* L) Jenis Gadung. *J.Akademika Kim*, 4(4), 168–174. [10.22487/j24775185.2015.v4.i4.7867](https://doi.org/10.22487/j24775185.2015.v4.i4.7867)
- Ramírez-Maganda, J., Blancas-Benítez, F. J., Zamora-Gasga, V. M., García-Magaña, M. De L., Bello-Pérez, L. A., Tovar, J., & Sáyago-Ayerdi, S. G. (2015). Nutritional Properties And Phenolic Content Of A Bakery Product Substituted With A Mango (*Mangifera Indica*) “Ataulfo” Processing By-Product. *Food Research International*, 73, 117–123. <https://doi.org/10.1016/J.Foodres.2015.03.004>
- Syamsir, E., Hariyadi, P., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2011). Karakterisasi Tapioka Dari Lima Varietas Ubi Kayu (*Manihot Utilissima* Crantz) Asal Lampung. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 93–105.
- Zikri, A. H. B., Yih Tien, B., Yih Hui, B., & Kang Han, W. (2022). Effects Of Processing Parameters On The Quality And Properties Of Mango Kernel Flour: A Mini-Review (Kesan Pemrosesan Parameter Terhadap Kualiti Dan Sifat Tepung Biji Mango: Ulasan Mini). *Malaysian Journal Of Analytical Sciences*, 26(4), 742-754.