

## ANALISIS KADAR PATI RESISTEN, TOTAL SERAT DAN DAYA TERIMA KABOSOL TERSUBSTITUSI TEPUNG PISANG KEPOK TERMODIFIKASI

Firdaus Syafii , Yudianti   
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Mamuju

### ARTICLE INFO

#### Article history

Submitted : 2021-02-11

Revised : 2022-03-17

Accepted : 2022-04-18

#### Keywords:

*Kabosol;*  
*Modified banana flour;*  
*Diatery fiber;*  
*Resisten starch;*  
*Acceptability*

#### Kata Kunci:

*Kabosol;*  
*Tepung pisang termodifikasi;*  
*Total serat;*  
*Pati resisten;*  
*Daya terima;*

*This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license:*



### ABSTRACT

Kepok banana flour is a processed food that has the potential to be used as a functional food. One of the efforts to improve the functional food of banana kepok flour is Modification. Modified kepok banana flour can increase the levels of resistant starch and total fiber. Modified kepok banana flour can be used in the manufacture of processed food typical of Mandar, namely kabosol. This study aims to determine the effect of adding modified kepok banana flour to kabosol on resistant starch content, fiber content and product acceptability. This research is an experimental study with a post-test design. The research design used a completely randomized design (CRD) with five factors. They were F0 (0%), F1 (25%), F2 (50%), F3 (75%), and F4 (100%). Parameters measured were resistant starch content, total fiber, and hedonic test (taste, aroma, color, and texture). The data was processed using the ANOVA test at a 5% confidence interval. Based on the results of the study, there was an effect of adding modified kepok banana flour to kabosol based on resistant starch content ( $p=0.0133$ ), fiber content ( $p=0.0243$ ), and organoleptic tests (color ( $p=0.0208$ ), taste ( $p=0.0284$ ), aroma ( $p=0.0432$ ), and texture ( $p=0.0459$ )) at a 5% confidence interval. Treatment F4 (100%) showed the highest values of resistant starch and total fiber, which were 25.02 % and 20.65%. In addition, the F4 treatment (100%) gave a good acceptance of color (4.9), taste (6.1), aroma (6.0), and texture (5.1 kabosol made with the addition of 100% modified banana flour gave a significant effect on the resistance starch content, total fiber and acceptability test. Kabosol with the best treatment can be used as a preferred functional food so that it can be consumed daily, especially for weight control and people with diabetes mellitus.

### ABSTRAK

Tepung pisang kepok merupakan olahan pangan yang potensial dijadikan sebagai pangan fungsional. Salah satu upaya dalam meningkatkan sifat fungsional adalah dilakukan modifikasi. Modifikasi tepung pisang kepok meningkatkan kadar pati resisten dan total serat. Modifikasi tepung pisang kepok dapat digunakan dalam pembuatan olahan pangan khas Mandar, yaitu kabosol. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan adanya pengaruh penambahan tepung pisang kepok termodifikasi pada kue kabosol terhadap kadar pati resisten, total serat dan daya terima produk. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain post test. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima faktor, yaitu F0 (0%), F1 (25%), F2 (50%), F3 (75%) dan F4 (100%). Parameter yang diukur yaitu kadar pati resisten, serat total, dan uji hedonik (rasa, aroma, warna, dan tekstur). Data diolah menggunakan uji Anova pada selang kepercayaan 5%. Berdasarkan hasil penelitian, ada pengaruh penambahan tepung pisang kepok termodifikasi pada kabosol berdasarkan kadar pati resisten ( $p=0.0133$ ), kadar serat ( $p=0.0243$ ), dan uji organoleptik (warna ( $p=0.0208$ ), rasa ( $p=0.0284$ ), aroma ( $p=0.0432$ ), tekstur ( $p=0.0459$ )) pada taraf 5%. Perlakuan F4 (100%) menunjukkan nilai kadar pati resisten dan total serat tertinggi, yaitu masing-masing 25.02% dan 20.65%. Selain itu perlakuan F4 (100%) memberikan hasil daya terima yang disukai terhadap warna (4.9), rasa (6.1), aroma (6.0), dan tekstur (5.1). Kue kabosol yang dibuat dengan penambahan tepung pisang termodifikasi 100% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar pati resisten, total serat dan uji daya terima. Kue Kabosol dengan perlakuan terbaik dapat dijadikan sebagai pangan fungsional disukai sehingga dapat dikonsumsi sehari-hari terutama untuk mengontrol berat badan dan penyandang diabetes mellitus.

#### ✉ Corresponding Author:

Firdaus Syafii  
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Mamuju  
Telp. 087866770774  
Email: [fsyafii.chemist@gmail.com](mailto:fsyafii.chemist@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Produksi pisang kepok di Sulawesi Barat sangat melimpah. Pada tahun 2020, produksi pisang kepok di Sulawesi Barat mencapai 832300 ton (Badan Pusat Statistika Sulawesi Barat, 2021). Akan tetapi, pemanfaatan olahan pisang kepok di Sulawesi Barat masih sangat terbatas. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai mutu pisang adalah mengolahnya menjadi tepung. Keunggulan tepung pisang antara lain: meningkatkan hasil guna, nilai guna, ekonomis, lebih mudah diolah menjadi produk, lebih mudah dicampur dengan bahan lain, dan memiliki umur simpan yang panjang (Syafii & Yudianti, 2019).

Sifat fungsional yang dimiliki oleh tepung pisang adalah memiliki total serat yang tinggi, dan pati yang bersifat resisten. Kadar pati resisten pada tepung pisang kepok dapat ditingkatkan dengan melakukan modifikasi. Pati resisten merupakan fraksi dari pati yang tidak dapat dicerna oleh enzim  $\alpha$ -amylase dan dapat melewati saluran pencernaan hingga sampai ke kolon dan difermentasi oleh mikroba kolon (Birt et al., 2013). Pangan dengan kadar pati resisten dan total serat yang tinggi memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, antara lain: memperlancar sistem pencernaan dan berperan dalam mengurangi risiko timbulnya kanker kolon (Kusnandar et al., 2015). Selain itu, dapat mengontrol metabolisme glukosa dan lipid sehingga dapat mengontrol kadar gula dan lemak dalam darah (Kustanti, 2017). Studi secara *in vitro* dan *in vivo* menjelaskan bahwa ada hubungan antara diet pangan tinggi pati resisten sebagai pangan probiotik terhadap perlambatan pertumbuhan tumor pada kanker pankreas (Trivieri et al., 2021). Konsumsi pangan tinggi pati resisten dikombinasikan dengan protein dapat mempengaruhi sistem metabolisme sehingga dapat mengontrol berat badan dan kadar gula darah (Mohr et al., 2021). Berdasarkan studi meta-analisis secara *in vitro* dan *in vivo* terhadap nilai indeks glikemik mengungkapkan bahwa terdapat 2 faktor yang secara signifikan yang bertanggung jawab terhadap nilai indeks glikemik makanan bertepung, yaitu kadar pati resisten dan kandungan senyawa flavonoid (Afandi et al., 2021).

Modifikasi pati dengan Pemanasan bertekanan pada suhu 121°C yang dilanjutkan dengan pendinginan (*autoclaving-cooling*) dapat digunakan untuk memproduksi pati resisten (Kustanti, 2017). Pada proses *autoclaving-cooling*, pembentukan pati resisten terjadi dengan cara retrogradasi pati yang terjadi saat pati disimpan pada suhu dingin. Oleh karena itu, proses pemanasan suhu tinggi (*autoclaving*) dan pendinginan (*cooling*) dilakukan untuk memfasilitasi proses retrogradasi tersebut. Proses *autoclaving-cooling* secara berulang menyebabkan pati teretrogradasi lebih banyak terbentuk yang ditunjukkan dari meningkatnya kadar pati resisten (Nasrin & Anal, 2014).

Tepung pisang hasil modifikasi dapat digunakan sebagai *ingredient* utama makanan berbasis bahan utama tepung terigu yang tidak memerlukan tinggi gluten, misalnya biskuit, cookies, brwonis dan kabosol. Kandungan serat dan potensi kandungan pati resisten yang tinggi pada tepung pisang modifikasi dapat digunakan sebagai bahan pensubstitusi pada olahan pangan mampu berkontribusi dalam pola diet terutama untuk mengontrol berat badan dan kadar gula darah (Kustanti, 2017).

Salah satu makanan yang disukai oleh hampir semua tingkat umur khususnya di Provinsi Sulawesi Barat adalah kue kabosol. Kabosol merupakan jenis makanan olahan berbasis pisang yang digemari oleh masyarakat suku Mandar di Sulawesi Barat. Makanan ini diproses secara sederhana, memiliki cita rasa yang enak dan khas (Syafii & Yudianti, 2019). Kabosol yang dibuat dengan tepung pisang termodifikasi dapat mengontrol kenaikan kadar gula darah. Penelitian terkait substitusi tepung pisang pada pembuatan kabosol terhadap kadar gula darah telah dilaporkan. Berdasarkan penelitian Syafii (2019), Kenaikan kadar gula darah terendah diperoleh dari responden yang mengkonsumsi kabosol substitusi tepung pisang dengan konsentrasi 100%, yaitu sebesar 3.1 mg/dL (Syafii & Yudianti, 2019).

Substitusi tepung pisang termodifikasi pada pembuatan kabosol dapat dijadikan sebagai pangan fungsional. Sifat fungsional tersebut diperoleh melalui perubahan *ingredient* utama, yaitu penggantian tepung terigu dengan tepung pisang termodifikasi. Konsumsi pangan tinggi serat dengan porsi kecil dan sering dapat membantu mencukupi asupan serat dan kebutuhan gizi serta membantu mengendalikan kadar glukosa darah (Syafii & Fajriana, 2021).

Selain memiliki sifat fungsional, kabosol tersubstitusi tepung pisang kepok termodifikasi harus memiliki nilai sensori dan mutu yang baik. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap kue kabosol sehingga kabosol yang berbahan baku utama tepung pisang termodifikasi dapat menjadi salah satu pangan alternatif dan pangan fungsional yang dapat mengontrol kadar glukosa dan memiliki daya terima dan mutu yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan adanya pengaruh substitusi tepung pisang kepok termodifikasi pada kue kabosol terhadap kadar pati resisten, total serat dan daya terima produk.

## METODE

### Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Bahan utama untuk pembuatan tepung pisang termodifikasi adalah pisang kepok mentah. Bentuk pengambilan sampel pada penelitian ini adalah random sampling.

### Bahan dan Metode

Bahan untuk pembuatan kabosol terdiri atas tepung terigu, tepung pisang kepok termodifikasi, telur, pisang raja yang sudah matang, baking powder, vanili, minyak kelapa, dan air. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis, yaitu: K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HgO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH, H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub>, indikator campuran metil merah dan metilen biru, HCl, heksana, glukosa murni, air destilata, etanol 95%, larutan asetat 1 N, larutan iod, buffer fosfat pH 6 dan pH 7, dan buffer asetat pH 4.75.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembuatan tepung pisang (Syafii & Yudianti, 2019). Modifikasi Tepung pisang (Agustina et al., 2016), analisis kadar serat pangan metode enzimatis (AOAC, 2005) analisis kadar pati resisten (AOAC, 2002), uji organoleptik (Triana et al., 2016).

Penelitian ini terdiri atas 2 tahap utama, yaitu: pembuatan tepung pisang termodifikasi dan pembuatan kabosol dengan substitusi tepung pisang termodifikasi. Dalam pembuatan tepung pisang termodifikasi, buah pisang dikupas, dicuci dengan air bersih, diiris dengan ketebalan  $\pm 2$  mm, direndam dalam akuades dengan perbandingan (1:2). Selanjutnya ditiriskan dan dipanaskan menggunakan otoklaf pada suhu 121°C selama 45 menit, selanjutnya didiamkan pada suhu ruang hingga dingin ( $\pm 30$  menit) dan dinginkan pada suhu 4°C selama 72 jam. Irisan pisang kemudian dikeringkan di oven pengering pada suhu 60°C selama 16 jam. Selanjutnya irisan pisang yang telah kering dihaluskan dengan disc mill dan diayak dengan saringan berukuran 80 mesh sehingga menghasilkan tepung pisang termodifikasi.

Kabosol dibuat dengan cara mencampurkan bahan-bahan yaitu tepung terigu, baking powder, vanila, telur, dan pisang matang. Bahan-bahan yang digunakan dimasukkan ke dalam loyang diaduk sampai homogen. Adonan yang sudah homogen ditambahkan minyak kelapa dan di homogenisasi sampai adonan tercampur sempurna. Selanjutnya adonan dikukus sampai berubah warna. Pada penelitian ini dilakukan substitusi tepung terigu dengan tepung pisang termodifikasi yang sudah dibuat pada penelitian tahap awal. Faktor yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi tepung pisang modifikasi. Konsentrasi tepung pisang modifikasi yang digunakan pada pembuatan kabosol adalah F<sub>0</sub> (0%) sebagai kontrol, F<sub>1</sub> (25%), F<sub>2</sub> (50%), F<sub>3</sub> (75) dan F<sub>4</sub> (100%).

### Pengolahan dan Analisis Data

Produk kabosol tersubstitusi tepung pisang modifikasi pada masing-masing perlakuan selanjutnya dilakukan analisis. Analisis yang dilakukan antara lain : uji total serat, kadar pati resisten, dan uji organoleptik menggunakan metode uji hedonik/tingkat kesukaan terhadap atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS. Parameter yang diukur kemudian dilakukan uji ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 5%. Jika ada berbeda nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan *uji tuckey*. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari komisi etik penelitian kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar dengan nomor 145/KEPK-PTKMKS/II/2019.

## HASIL PENELITIAN

### Analisis Total Serat dan Kadar Pati Resisten Kabosol Tersubstitusi Tepung Pisang Kepok Termodifikasi

Modifikasi tepung pisang kepok dapat merubah karakteristik kimia pada kandungan karbohidrat pisang terutama pada kandungan pati (Syafii & Yudianti, 2019). Pada penelitian ini, tepung pisang kepok termodifikasi digunakan dalam pembuatan kue kabosol dengan 5 perlakuan dan kemudian

masing-masing perlakuan dilakukan uji total serat dan kadar pati resisten. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Uji Total Serat dan Kadar Pati Resisten Kabosol Tersubstitusi Tepung Pisang Kepok Termodifikasi

Perlakuan	Total Serat (%)	Pati Resisten (%)
F0	10.43±0.13 <sup>a</sup>	13.08 ±0.03 <sup>a</sup>
F1	12.25±0.16 <sup>a</sup>	15.32 ±0.07 <sup>a</sup>
F2	13.78±0.09 <sup>a</sup>	17.27 ±0.12 <sup>a</sup>
F3	14.43±0.08 <sup>a</sup>	18.54 ±0.04 <sup>a</sup>
F4	20.65±0.11 <sup>b</sup>	25.02 ±0.08 <sup>b</sup>

\*huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikansi pada taraf 5%

Kabosol yang dibuat dengan substitusi tepung pisang modifikasi pada masing-masing perlakuan diukur total serat dan kadar pati resisten. Pengukuran dilakukan 3 kali ulangan. Berdasarkan tabel 1, masing-masing perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai total serat dan kadar pati resisten. Berdasarkan uji ANOVA pada taraf 5%, lima perlakuan memberikan hasil yang signifikan terhadap total serat dan kadar pati resisten yang diukur ( $p < 0.05$ ). Berdasarkan *uji Tuckey*, perlakuan F4 memberikan nilai total serat dan kadar pati resisten yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain itu, perlakuan F4 memberikan nilai total serat dan kadar pati resisten tertinggi, yaitu masing-masing sebesar 20.65% dan 25.02%

#### Hasil Analisis Uji Daya Terima Kabosol Tersubstitusi Tepung Pisang Kepok Termodifikasi

Pembuatan kue kabosol pada penelitian ini dilakukan 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan uji daya terima. Uji daya terima dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap kue kabosol berdasarkan atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur. Hasil uji daya terima kabosol tersubstitusi tepung pisang kepok termodifikasi disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Daya Terima Kabosol Tersubstitusi Tepung Pisang Kepok Termodifikasi

F	Atribut Organoleptik			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
F0	4.2±0.2 <sup>a</sup>	5.0±0.1 <sup>a</sup>	5.1±0.1 <sup>a</sup>	4.5±0.2 <sup>a</sup>
F1	4.3±0.3 <sup>a</sup>	5.1±0.4 <sup>a</sup>	5.1±0.2 <sup>a</sup>	4.3±0.3 <sup>a</sup>
F2	4.4±0.3 <sup>a</sup>	5.3±0.3 <sup>a</sup>	5.3±0.4 <sup>a</sup>	4.2±0.2 <sup>a</sup>
F3	4.5±0.1 <sup>a</sup>	5.4±0.2 <sup>a</sup>	5.4±0.2 <sup>a</sup>	4.7±0.1 <sup>a</sup>
F4	4.9±0.2 <sup>b</sup>	6.1±0.2 <sup>b</sup>	6.0±0.1 <sup>b</sup>	5.1±0.2 <sup>b</sup>

\*huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikansi pada taraf 5%

1=amat sangat tidak suka, 2=sangat tidak suka, 3= tidak suka, 4=netral, 5=suka, 6=amat sangat suka, 7= amat sangat suka

Uji organoleptik kabosol tersubstitusi tepung pisang kepok termodifikasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima atribut sensori kabosol seperti rasa, aroma, warna, dan tekstur. Metode uji daya terima dalam penelitian ini adalah uji hedonik. Berdasarkan hasil penelitian (tabel 2), perbedaan perlakuan yang digunakan dalam penelitian berpengaruh nyata terhadap atribut organoleptik yang diukur (rasa, aroma, warna, dan tekstur). Berdasarkan uji ANOVA pada taraf 5%, kelima perlakuan memberikan hasil yang signifikan pada masing-masing atribut yang diukur ( $p < 0,05$ ). Hal ini menjelaskan bahwa terdapat perbedaan nyata perlakuan untuk atribut rasa, aroma, warna, dan tekstur. Berdasarkan pengujian lebih lanjut (*uji Tuckey*), perlakuan F4 (100%) memberikan hasil yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan F4 memberikan skor tertinggi pada atribut warna (4.9), rasa (6.1), aroma (6.0), dan tekstur (5.1).

## PEMBAHASAN

### Pati Resisten

Pati resisten adalah fraksi pati yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan ( $\alpha$ -amilase) di usus halus manusia tetapi masih dapat difermentasi oleh mikroflora usus (Nur Faridah & S. L. Jenie, 2016). Pati resisten diklasifikasikan menjadi empat, yaitu: RS1 (pati yang secara fisik terperangkap dalam sel tumbuhan dan matriks dalam bahan makanan, seperti biji-bijian dan sereal yang digiling kasar), RS2 (pati yang tidak tergelatinisasi, seperti pati kentang mentah dan tepung pisang); RS3 (pati retrogradasi yang diproses dari pati tergelatinisasi yang disimpan pada suhu dingin); dan RS4 (pati yang dihasilkan dari proses modifikasi kimia). Hidrolisis pati menggunakan enzim amilolitik dapat menghasilkan pati resisten yang menghasilkan pati yang sulit dicerna dan memiliki nilai indeks glikemik yang rendah (Nur Faridah & S. L. Jenie, 2016). Diantara keempat jenis pati resisten tersebut, pati RS3 paling banyak dikembangkan dan berpotensi untuk diaplikasikan pada produk pangan.

Pada penelitian ini, kandungan pati resisten pada pembuatan kabosol tersubstitusi tepung pisang kepek termodifikasi memberikan nilai yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan uji Anova, terdapat pengaruh substitusi tepung pisang termodifikasi pada kue kabosol terhadap kadar pati resisten ( $p=0.0133$ ).

Berdasarkan tabel 1, semakin banyak tepung pisang kepek termodifikasi yang digunakan dalam pembuatan kabosol maka semakin tinggi kadar pati resisten. Perlakuan F5 (100%) memberikan kadar pati resisten tertinggi, yaitu 25.02%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dalam 100 gram kue kabosol terdapat 25,02 gram pati yang tidak dapat dicerna. Semakin tinggi kadar pati resisten, semakin banyak pati yang tidak dapat dicerna. Produk pangan yang mengandung pati resisten kadar tinggi dapat lebih mudah mengontrol gula darah sehingga aman dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus.

Kadar pati resisten pada produk kabosol dipengaruhi oleh bahan substitusi yaitu tepung pisang kepek yang dimodifikasi. Modifikasi dilakukan dengan perlakuan pemanasan dan pendinginan. Kandungan pati resisten dapat ditingkatkan dengan pemanasan dan pendinginan berulang. Nurhayati et al., (2014) melaporkan bahwa modifikasi Tepung Pisang yang dilakukan melalui proses fermentasi spontan selama 24 jam dan siklus pemanasan mampu meningkatkan kadar pati resisten pada tepung pisang sebanyak empat kali lipat (dari 10,32% menjadi 42,68%) (Nurhayati; Jenie, Betty Sri Laksmi; Widowati, Sri; Kusumaningrum, 2014).

Peningkatan kadar pati resisten pada pisang dapat mengontrol kadar gula darah. Menurut penelitian (Arias-Córdova et al., 2021), konsumsi pangan dengan pati resisten yang tinggi berpengaruh terhadap *glikemic control* dan *glikemic variability* pada pasien diabetes tipe 2. Berdasarkan penelitian (Fu et al., 2021), konsumsi pati resisten pada pisang berpengaruh pada metabolisme dan usus terkait obesitas. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa intervensi pati resisten pisang pada tikus obesitas secara signifikan mengurangi kadar glukosa darah, total kolesterol, dan kadar trigliserida ( $p < 0,01$ ).

Menurut penelitian (Włodarczyk & Śliżewska, 2021), pati resisten dan dekstrin terbukti dalam berbagai uji klinis independen dan memiliki efek positif pada subjek seperti penurunan BMI, total lemak tubuh, dan gangguan metabolisme. Selain itu, meningkatkan jumlah mikroorganisme usus yang bermanfaat dan peningkatan konsentrasi asam lemak rantai pendek. Makanan yang mengandung pati resisten memiliki sejumlah manfaat bagi kesehatan antara lain: memiliki efek positif pada aktivitas bakteri usus besar, mendorong pertumbuhan mikroba menguntungkan, dan mengurangi aktivitas enzim yang berbahaya bagi pencernaan sistem, mencegah kanker usus besar, dapat mengontrol kadar glukosa dalam darah dan respon insulin (Zurbó & Csapó, 2021).

### Total Serat

Serat merupakan karbohidrat non-pati jenis selulosa yang tidak dapat dicerna oleh enzim alfa amilase. Serat makanan tidak menghasilkan energi. Makanan yang kaya serat baik dikonsumsi untuk mengontrol kadar gula darah, menurunkan berat badan dan dapat memperlancar sistem pencernaan.

Pada penelitian ini, kandungan total serat pada pembuatan kabosol tersubstitusi tepung pisang kepek termodifikasi memberikan nilai yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan uji Anova, terdapat pengaruh substitusi tepung pisang termodifikasi pada kue kabosol terhadap total serat ( $p=0.0243$ ).

Berdasarkan tabel 1, semakin banyak tepung pisang kepok termodifikasi yang digunakan dalam pembuatan kabusol maka semakin tinggi total serat. Perlakuan F4 (100%) memberikan total serat tertinggi, yaitu 20.65%.

Kandungan serat pada kabusol dengan perlakuan F4 memiliki kadar serat lebih tinggi dibandingkan kue yang terbuat dari tepung terigu. Konsumsi kabusol dengan kandungan serat pangan tinggi cocok untuk diet dengan cukup serat yang menyebabkan terjadinya karbohidrat kompleks dan serat, sehingga daya cerna karbohidrat berkurang. Keadaan ini mampu menurunkan peningkatan glukosa darah dan tetap terkendali (Mohr et al., 2021).

Total serat pada kabusol dihasilkan dari bahan baku utama, yaitu pisang raja dan tepung pisang kepok termodifikasi. Penambahan tepung pisang pada olahan pangan berbasis tepung dapat meningkatkan kadar serat total pangan. Menurut penelitian (Fida et al., 2019) penggunaan tepung pisang pada pembuatan roti dapat meningkatkan kadar total serat dibandingkan dengan kontrol. Berdasarkan penelitian (Kustanti, 2017) melaporkan bahwa biskuit dengan substitusi tepung pisang klutuk memiliki total serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit tanpa substitusi tepung pisang.

Konsumsi pangan tinggi serat memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Asupan serat makanan dikaitkan dengan kesehatan metabolisme secara keseluruhan (melalui jalur utama yang termasuk sensitivitas insulin) dan berbagai patologi lain yang mencakup penyakit kardiovaskular, kesehatan kolon, motilitas usus dan risiko karsinoma kolorektal. Asupan serat makanan juga berkorelasi dengan kematian. Asupan serat berhubungan dengan mikrobiota usus yang berfungsi sebagai mediator penting dari efek menguntungkan dari diet serat, termasuk pengaturan nafsu makan, proses metabolisme dan jalur inflamasi kronis (Barber et al., 2020).

### Daya Terima

Uji daya terima terhadap kabusol tersubstitusi tepung pisang kepok termodifikasi dilakukan untuk mengetahui daya terima terhadap beberapa atribut sensori kabusol seperti warna, aroma, rasa dan tekstur yang hasilnya dibandingkan antar tiap perlakuan. Uji daya terima produk dilakukan untuk memberikan pendapat yang nyata mengenai disukai atau tidak disukainya suatu produk (Triana et al., 2016). Metode uji daya terima yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hedonik. Uji hedonik merupakan uji tingkat kesukaan seorang panelis yang memberikan gambaran nyata tentang suka atau tidak suka terhadap produk pangan yang dinyatakan dalam interval skor angka satu (amat sangat tidak suka) sampai angka 7 (amat sangat suka) (Sharif et al., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian (tabel 2), perbedaan perlakuan yang digunakan dalam penelitian berpengaruh nyata terhadap atribut organoleptik yang diukur. Berdasarkan uji Anova, terdapat pengaruh substitusi tepung pisang termodifikasi pada kue kabusol terhadap (warna ( $p=0.0208$ ), rasa ( $p=0.0284$ ), aroma ( $p=0.0432$ ), tekstur ( $p=0.0459$ )).

Berdasarkan tabel 2, Semakin tinggi konsentrasi tepung pisang yang digunakan memberikan peningkatan kesukaan terhadap atribut warna, rasa, aroma, tekstur pada kue kabusol. Kabusol dengan substitusi tepung pisang kepok termodifikasi 100% memberikan skor hedonik tertinggi pada semua atribut, yaitu warna (4.9), rasa (6.1), aroma (6.0), dan tekstur (5.1). Hal ini sejalan dengan penelitian (Syafii & Fajriana, 2021) yang melaporkan bahwa cookies yang tersubstitusi menggunakan tepung pisang modifikasi memberikan daya terima yang disukai pada atribut warna, rasa, aroma dan tekstur. Berdasarkan penelitian (Hernawati et al., 2017). Biskuit yang terbuat dari tepung pisang memberikan uji daya terima yang disukai oleh panelis. Penggunaan tepung pisang juga berpengaruh nyata terhadap uji daya terima brownis. Brownis yang terbuat dari substitusi tepung pisang dengan konsentrasi 75% memberikan uji daya terima rasa, aroma, dan tekstur yang disukai oleh panelis (Silfia, 2012).

Kabusol yang terbuat dari substitusi tepung pisang kepok modifikasi dengan konsentrasi 100% dapat dijadikan sebagai pangan fungsional khas Mandar. Sifat fungsional ini didukung dari manfaatnya yang dapat mengontrol kadar gula darah dan juga memiliki nilai sensori yang disukai dan mutu yang baik. Kabusol yang berbahan baku utama tepung pisang termodifikasi dapat menjadi salah satu pangan alternatif sehingga dapat dikonsumsi sehari-hari terutama untuk mengontrol berat badan dan penyandang diabetes mellitus.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung pisang kepek modifikasi pada pembuatan kabosol memberikan pengaruh terhadap kadar pati resisten ( $p=0.0133$ ), total serat, dan daya terima produk (warna, rasa, aroma, tekstur pada taraf 5%). Kue kabosol yang dibuat dengan penambahan tepung pisang termodifikasi 100% dapat dijadikan sebagai pangan fungsional yang disukai sehingga dapat dikonsumsi sehari-hari terutama untuk mengontrol berat badan dan penyandang diabetes mellitus.

Saran untuk kelanjutan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan optimasi proses modifikasi tepung pisang untuk lebih meningkatkan sifat fungsional dari tepung pisang. Selain itu modifikasi tepung pisang dapat diaplikasikan ke produk olahan kue lain yang berbasis tepung terigu seperti brownis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. A., Wijaya, C. H., Faridah, D. N., Suyatma, N. E., & Jayanegara, A. (2021). Evaluation of various starchy foods: A systematic review and meta-analysis on chemical properties affecting the glycemic index values based on in vitro and in vivo experiments. *Foods*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/foods10020364>.
- Agustina, Nur Faridah, D., & S. L. Jenie, B. (2016). Pengaruh Retrogradasi dan Perlakuan Kelembaban Panas terhadap Kadar Pati Resisten Tipe III Daluga. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 27(1), 78–86. <https://doi.org/10.6066/jtip.2016.27.1.78>.
- AOAC. (2002). *Official Methods of Analysis of the Association Analytica l Chemistry*. <https://www.worldcat.org/title/official-methods-of-analysis-of-aoac-international/oclc/476032693>
- AOAC. (2005). *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (William Horwitz & George W Latimer, Eds.; 18th ed). AOAC International. <https://www.worldcat.org/title/official-methods-of-analysis-of-aoac-international/oclc/62751475>.
- Arias-Córdova, Y., Ble-Castillo, J. L., García-Vázquez, C., Olvera-Hernández, V., Ramos-García, M., Navarrete-Cortes, A., Jiménez-Domínguez, G., Juárez-Rojop, I. E., Tovilla-Zárate, C. A., Martínez-López, M. C., & Méndez, J. D. (2021). Resistant starch consumption effects on glycemic control and glycemic variability in patients with type 2 diabetes: A randomized crossover study. *Nutrients*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/nu13114052>.
- Badan Pusat Statistika Sulawesi Barat. (2021). *Provinsi Sulawesi Barat dalam Angka*.
- Barber, T. M., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F. H., & Weickert, M. O. (2020). The health benefits of dietary fibre. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 10, pp. 1–17). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12103209>.
- Birt, D. F., Boylston, T., Hendrich, S., Jane, J. L., Hollis, J., Li, L., McClelland, J., Moore, S., Phillips, G. J., Rowling, M., Schalinske, K., Paul Scott, M., & Whitley, E. M. (2013). Resistant starch: Promise for improving human health. *Advances in Nutrition*, 4(6), 587–601. <https://doi.org/10.3945/an.113.004325>.
- Fida, R., Pramafisi, G., & Cahyana, Y. (2019). Application of Banan Starch and Banana Flour in Various Food Product: A Review. *Jurnal Triton*, 10(2), 2085–3823. <https://jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id/index.php/jt/article/view/48>.
- Fu, J., Wang, Y., Tan, S., & Wang, J. (2021). Effects of Banana Resistant Starch on the Biochemical Indexes and Intestinal Flora of Obese Rats Induced by a High-Fat Diet and Their Correlation Analysis. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.575724>.
- Hernawati, Aryani, A., & Shintawati, R. (2017). Physical Characteristics, Chemical Composition, Organoleptic Test and the Number of Microbes in the Biscuits with Addition of Flour Banana Peels. *Journal of Physics: Conference Series*, 812(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012118>.
- Kusnandar, F., Pitria Hastuti, H., & Syamsir, E. (2015). Resistant Starch of Sago from Acid Hydrolysis and Autoclaving-Cooling Processes. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 26(1), 52–62. <https://doi.org/10.6066/jtip.2015.26.1.52>.
- Kustanti, I. (2017). Formulasi Biskuit Rendah Indeks Glikemik (Batik) Dengan Substitusi Tepung Pisang Klutuk (Musa Balbisiana Colla) Dan Tepung Tempe. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 12–18. <https://doi.org/10.17728/jatp.217>.

- Mohr, A. E., Minicucci, O., Long, D., Miller, V. J., Keller, A., Sheridan, C., O'Brien, G., Ward, E., Schuler, B., Connelly, S., Holst, J. J., Astrup, A., He, F., Gentile, C. L., & Arciero, P. J. (2021). Resistant starch combined with whey protein increases postprandial metabolism and lowers glucose and insulin responses in healthy adult men. *Foods*, *10*(3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/foods10030537>.
- Nasrin, T. A. A., & Anal, A. K. (2014). Resistant starch III from culled banana and its functional properties in fish oil emulsion. *Food Hydrocolloids*, *35*, 403–409. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2013.06.019>.
- Nur Faridah, D., & S. L. Jenie, B. (2016). Pengaruh Retrogradasi Dan Perlakuan Kelembaban Panas Terhadap Kadar Pati Resisten Tipe Iii Daluga. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, *27*(1), 78–86. <https://doi.org/10.6066/jtip.2016.27.1.78>.
- Nurhayati; Jenie, Betty Sri Laksmi; Widowati, Sri; Kusumaningrum, H. D. (2014). Secara Fermentasi Spontan dan Siklus Pemanasan Bertekanan-Pendinginan. *Agrotech*, *34*(2), 146–150. <https://jurnal.ugm.ac.id/agrotech/article/view/9504>.
- Sharif, M. K., Butt, M. S., Sharif, H. R., & Nasir, M. (2017). Sensory Evaluation and Consumer Acceptability. *Handbook of Food Science and Technology*, October, 362–386. <https://www.researchgate.net/publication/320466080>.
- Silfia, S. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Pisang pada Pembuatan Brownies terhadap Sifat Kimia dan Penerimaan Organoleptik. *Jurnal Litbang Industri*, *2*(2), 71. <https://doi.org/10.24960/jli.v2i2.602.71-78>.
- Syafii, F., & Fajriana, H. (2021). Formulation High Fiber Cookies Using Modified Banana Flour (Musa paradisiaca). *Urban Health*, *3*(1). <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/Prosiding/article/view/2471/1706>.
- Syafii, F., & Yudianti, Y. (2019). Substitusi Tepung Pisang Termodifikasi pada Pembuatan Kabosol terhadap Kadar Gula Darah Orang Dewasa. *Jurnal Kesehatan Manarang*, *5*(2), 106. <https://doi.org/10.33490/jkm.v5i2.163>.
- Triana, R. N., Andarwulan, N., Adawiyah, D. R., Agustin, D., Kesenja, R., & Gitapratwi, D. (2016). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Mi dengan Substitusi Tepung Kentang Physicochemical and Sensory Characteristics of Noodle with Potato Flour Substitution. *Jurnal Mutu Pangan*, *3*(1), 35–44. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/27571>.
- Trivieri, N., Panebianco, C., Villani, A., Pracella, R., Latiano, T. P., Perri, F., Binda, E., & Paziienza, V. (2021). High levels of prebiotic resistant starch in diet modulate a specific pattern of mirnas expression profile associated to a better overall survival in pancreatic cancer. *Biomolecules*, *11*(1), 1–13. <https://doi.org/10.3390/biom11010026>.
- Włodarczyk, M., & Śliżewska, K. (2021). Efficiency of resistant starch and dextrins as prebiotics: A review of the existing evidence and clinical trials. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu13113808>.
- Zurbó, Zs., & Csapó, J. (2021). The role of resistant starch in human nutrition. *Acta Universitatis Sapientiae, Alimentaria*, *14*(1), 57–83. <https://doi.org/10.2478/ausal-2021-0004>.