



Artikel

Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Natrium Metabisulfit terhadap Mutu Tepung Pisang Kepok Muda Termodifikasi

The Effect of Soaking in Natrium Metabisulfit on the Quality of Modified Kepok Banana Flour

Ihlana Nairfana^{1*}, Qori'atul Fadilah²

¹ Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa

² Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa

INFORMASI ARTIKEL

Genesis artikel:

Diterima : 18 Desember 2022

Disetujui : 17 Januari 2023

Keywords:

Natrium metabisulfit

Tepung pisang

Retrogradasi,

ABSTRACT

One of the food diversifications of kepok banana (*Musa paradisiaca formatypica*) is the manufacture of modified banana flour. The process of making kepok banana flour is modified through 4 cycles of heating and cooling processes (retrogradation) which causes the flour to have a dark color. An experimental study was conducted to determine the effect of adding sodium metabisulfit solution with different concentrations (0%, 0.25% and 0.30%) with different soaking times (0 minutes, 30 minutes and 60 minutes) on water absorption, color quality, water content and ash content of modified banana flour. The results shows that the higher sodium metabisulfit concentration, the higher the water absorption, improves the color and increases the ash content, but lowers the water content of the flour. The longer the soaking time of sodium metabisulfit the more it increases the water absorption, color and moisture content but decreases the ash content of the flour.

ABSTRAK

Upaya mengkonsumsi pangan sehat dan memiliki indeks glikemik (IG) rendah sedang dilakukan untuk mengontrol kadar gula darah. Tepung dalam bentuk alami umumnya memiliki IG tinggi. Salah satu diversifikasi pangan pada pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) adalah pembuatan tepung pisang termodifikasi. Proses pembuatan tepung pisang kepok termodifikasi melalui 4 siklus proses pemanasan dan pendinginan (retrogradasi) yang menyebabkan tepung memiliki warna yang cenderung gelap. Penelitian eksperimental telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan larutan natrium metabisulfit dengan konsentrasi (0%, 0,25% dan 0,30%) dengan lama perendaman (0 menit, 30 menit dan 60 menit) yang berbeda terhadap daya serap air, mutu warna, kadar air dan kadar abu tepung pisang termodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit maka semakin tinggi daya serap air, memperbaiki warna dan meningkatkan kadar abu, tetapi semakin menurunkan kadar air tepung. Semakin lama waktu perendaman natrium metabisulfit semakin meningkatkan daya serap air, warna dan kadar air namun menurunkan kadar abu tepung.

*Penulis Korespondensi :

Email: ihlana.nairfana@uts.ac.id
doi: 10.30812/jtmp.v1i2.2580

Hak Cipta © 2023 Penulis, Dipublikasi oleh Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Nairfana, I & Fadilah, Q. (2023). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Natrium Metabisulfit terhadap Mutu Tepung Pisang Kepok Muda Termodifikasi. *Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.30812/jtmp.v1i2.2580>

1. PENDAHULUAN

Upaya mengkonsumsi pangan sehat dan memiliki indeks glikemik (IG) rendah dapat dilakukan untuk mengontrol kadar gula darah. Indeks glikemik (IG) merupakan tingkatan pangan terhadap kadar gula darah (Kustanti et al., 2017). Pangan yang memiliki IG tinggi akan meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat dan begitu pula sebaliknya. Indonesia kaya akan sumber bahan pangan lokal dan beranekaragam jenisnya yang sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan diversifikasi produk pangan. Salah satu bahan pangan lokal khususnya di Nusa Tenggara Barat adalah pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) yang memiliki IG rendah. Pisang kepok memiliki nilai IG 46-51 yang masih dalam kisaran rendah dan lebih rendah jika dibandingkan dengan ubi jalar ungu (Afifah et al., 2020; Fajri et al., 2020) mie basah (Hidayatullah et al., 2017) dan nasi putih (Fajriah et al., 2022). Salah satu diversifikasi pangan pada pisang untuk pencegahan terjadinya penyakit diabetes adalah dengan pembuatan tepung pisang termodifikasi. Modifikasi tepung merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kandungan pati resisten didalam suatu bahan pangan. Tingginya kandungan pati resisten didalam suatu bahan, menyebabkan menurunnya jumlah pati yang dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan menjadi glukosa. (Nairfana & Fadilah, 2022) telah berhasil membuat tepung pisang kepok termodifikasi dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan snackbar bernilai IG rendah yaitu 42.2. Proses pembuatan tepung pisang kepok termodifikasi tersebut melalui 4 siklus proses pemanasan dan pendinginan (retrogradasi). Hal ini menyebabkan tepung pisang yang dihasilkan memiliki warna yang cenderung gelap sehingga kurang disukai oleh konsumen.

Proses perubahan warna pada tepung pisang kepok disebabkan karena adanya proses browning yang terjadi selama pengolahan (Nugroho et al., 2019). Hal ini menyebabkan pati mempunyai warna kecoklatan dan kurang diminati masyarakat. Salah satu cara untuk mencegah terjadinya perubahan warna pada tepung pisang yaitu dapat dilakukan dengan perlakuan pendahuluan pada bahan baku. Nairfana & Fadilah (2022) membuat tepung pisang kepok termodifikasi tanpa perlakuan pendahuluan, meskipun penelitian tersebut berhasil meningkatkan pati resisten tepung dan berhasil diolah menjadi snackbar dengan IG rendah, namun tepung yang dihasilkan memiliki karakteristik warna yang kurang menarik, yaitu cenderung cokelat tua. Perlakuan pendahuluan yang dilakukan dapat berupa perendaman dengan natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Natrium metabisulfit biasa digunakan pada bahan pangan untuk mencegah pencoklatan enzimatis dan non-enzimatis, sebagai pemutih, antioksidan dan penghambat pertumbuhan kapang dan khamir (Lastari et al., 2016; Reza et al., 2019; Simanjuntak et al., 2014). Hal ini berkaitan dengan fungsi sulfit yang dapat menghambat reaksi pencoklatan yang dikatalis enzim fenolase dengan cara menghambat kerja dari enzim fenolase sehingga tidak memungkinkan terjadinya regenerasi fenolase serta dapat memblokir reaksi pembentukan senyawa 5-hidroksil metal furfural dari D-glukosa penyebab warna coklat (Eskin & Shahidi, 2012; Purwanto et al., 2013). Perlakuan awal berupa perendaman bahan baku tepung dalam larutan natrium metabisulfit telah banyak dilakukan sebagai anti-browning pada berbagai buah dan sayuran (Prabasini et al., 2013; Rismaya et al., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu & Hudi (2021) menunjukkan bahwa perendaman bahan baku pembuatan tepung dengan natrium metabisulfit sebelum proses pengeringan mampu meningkatkan nilai kecerahan dari tepung yang dihasilkan, semakin tinggi konsentrasi maka kecerahan dari tepung juga semakin tinggi. Begitu pula pada studi yang dilakukan Azima et al. (2017) menunjukkan peningkatan konsentrasi natrium metabisulfit dalam larutan rendaman bahan mampu meningkatkan kecerahan dari tepung. Penggunaan natrium metabisulfit dengan konsentrasi yang berbeda dapat mempengaruhi sifat fisikokimia dari tepung pisang kepok. Penggunaan natrium metabisulfit dalam pembuatan tepung pisang kepok dengan lama perendaman berbeda menghasilkan tepung dengan karakteristik fisikokimia yang berbeda (Marsita et al., 2020; Rahayu & Hudi, 2021). Berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya penggunaan natrium metabisulfit menggunakan konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda dalam pembuatan tepung pisang kepok termodifikasi belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perubahan sifat kimia dan fisik tepung pisang kepok termodifikasi yang direndam dengan natrium metabisulfit pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda telah dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi dan lama perendaman yang tepat untuk dapat menghasilkan tepung pisang kepok dengan karakteristik mutu yang disukai oleh konsumen.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, ember, blender (Phillips), Oven (Oxone), ayakan 60 mesh, oven (Venticell), desikator, timbangan analitik, kompor, tanur, stopwatch, erlenmeyer, gelas ukur dan aplikasi Colorimeter. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pisang kepok muda yang diperoleh dari Kabupaten Sumbawa (80 hari setelah berbunga), natrium metabisulfit, air bersih, HCl 0,001 N, K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 , air, H_3BO_3 , indikator (campuran 2 bagian metilen merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metilen blue 0,2% dalam alkohol), $\text{NaOHNa}_2\text{S}_2\text{O}_3$, HCl 0,02 N, petroleum ether, aquades, alkohol dan NaOH.

2.2. Pembuatan Tepung Pisang Termodifikasi (Nairfana & Fadilah, 2022)

Buah pisang mentah dikupas, dicuci dengan menggunakan air bersih, diiris dengan ketebalan ± 2 mm, direndam dalam air dan ditambahkan natrium metabisulfit dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 0,25% dan 0,30%. Perendaman dilakukan dengan waktu yang berbeda yaitu 0, 30 dan 60 menit. Selanjutnya ditiriskan dan dipanaskan dengan dikukus pada suhu 121°C selama 45 menit, didiamkan pada suhu ruang hingga dingin (± 30 menit) dan didinginkan pada suhu 4°C selama 72 jam. Irisan pisang kemudian dikeringkan di oven pengering pada suhu 60°C selama 16 jam. Proses pemanasan dan pendinginan ini disebut dengan proses retrogradasi. Pengeringan dan pendinginan ini dilakukan sebanyak 5 siklus

(Nairfana & Fadilah, 2022). Selanjutnya irisan pisang yang telah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan saringan berukuran 60 mesh.

2.3. Analisa daya serap air

Analisis daya serap air dimodifikasi dari (Ju & Mittal, 1995; Valdez-Niebla et., 1993). Sebanyak 1 g campuran tepung ditambahkan 10 ml aquades, lalu divorteks selama 2 menit. Kemudian dibiarkan selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi 3000 rpm, selama 25 menit. Supernatan dipisahkan, kemudian sampel ditimbang. Selisih antara berat sampel setelah menyerap air dan sampel kering per 100 g menunjukkan banyaknya air yang diserap oleh tepung. Daya serap air diekspresikan dalam persen daya serap air tepung.

2.4. Analisa warna tepung

Uji warna dilakukan sesuai metode hunter dengan aplikasi Colorimeter digital. Sampel yang telah disiapkan difoto dengan kamera hp dengan resolusi 5 MP. Kemudian hasil foto dianalisis dengan aplikasi Colorimeter digital. Hasil analisis pada aplikasi diperoleh nilai L (kecerahan), a* (kemerahan) dan b* (kekuningan).

2.5. Analisa Kadar Air

Uji kadar air dilakukan sesuai dengan AOAC dalam (Ruiz-Ramírez et al., 2005). Cawan dioven selama 1 jam dengan suhu 100 °- 105 °C, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian cawan ditimbang. Sampel tepung sebanyak 2,5 g, dimasukkan dalam cawan kemudian ditimbang. Cawan yang berisi sampel kemudian dioven selama 3 jam dengan suhu 100 °- 105 °C, didinginkan dalam desikator 15 menit kemudian ditimbang. Cawan berisi sampel dioven kembali selama 30 menit hingga diperoleh berat konstant. Kadar air dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar Air} = B (C - A) / B \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat cawan setelah oven (g)

B: Berat awal cawan dan sampel (g)

C: Berat cawan dan sampel setelah dioven (g)

2.6. Analisa Kadar Abu

Uji kadar abu dilakukan sesuai dengan AOAC dalam (Ruiz-Ramírez et al., 2005). Cawan dioven selama 1 jam dengan suhu 100°- 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian cawan ditimbang. Sampel tepung sebanyak 2 g, dimasukkan dalam cawan kemudian ditimbang. Cawan yang berisi sampel kemudian dioven selama 3 jam dengan suhu 600°C, didinginkan di luar tanur sampai suhunya mencapai 120°C lalu dimasukkan ke dalam desikator 15 menit kemudian ditimbang. Cawan berisi sampel dioven kembali hingga diperoleh berat konstant. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \text{berat abu} / \text{berat sampel} \times 100\%$$

2.7. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor yaitu konsentrasi dan lama perendaman natrium metabisulfit. Adapun rancangan percobaan yang dilakukan disusun sebagai berikut:

P0 = Konsentrasi 0% : lama perendaman 0 menit

P1 = Konsentrasi 0% : lama perendaman 30 menit

P2 = Konsentrasi 0% : lama perendaman 60 menit

P3 = Konsentrasi 0,25% : lama perendaman 0 menit

P4 = Konsentrasi 0,25% : lama perendaman 30 menit

P5 = Konsentrasi 0,25% : lama perendaman 60 menit

P6 = Konsentrasi 0,30% : lama perendaman 0 menit

P7 = Konsentrasi 0,30% : lama perendaman 30 menit

P8 = Konsentrasi 0,30% : lama perendaman 60 menit

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik, Daya Serap Air, warna, kadar air dan kadar abu Tepung Pisang Kepok Temodifikasi dengan perlakuan berbagai konsentrasi dan lama perendaman dengan natrium metabisulfit

Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (%)	Lama Perendaman (menit)	Daya Serap Air (%)	Warna			Kadar air (%)	Kadar abu (%)
			L	a	b		
0	0	3,12 ± 0,76 ^a	70,55 ^a	4,42 ^a	32,04 ^a	10,89 ± 0,01 ^b	5,32 ± 0,01 ^b
0	30	3,15 ± 0,54 ^a	72,88 ^{ab}	4,55 ^a	32,98 ^a	10,01 ± 0,02 ^b	5,42 ± 0,02 ^b
0	60	4,02 ± 1,03 ^a	72,98 ^{ab}	4,88 ^a	32,77 ^a	11,01 ± 0,21 ^b	6,13 ± 0,77 ^b
0,25	0	6,67 ± 0,53 ^b	74,9 ^b	2,49 ^b	31,99 ^{ab}	10,01 ± 0,02 ^b	5,76 ± 0,11 ^b
0,25	30	6,04 ± 0,55 ^b	75,44 ^c	2,12 ^b	31,87 ^{ab}	11,78 ± 0,71 ^b	5,11 ± 0,77 ^b
0,25	60	8,41 ± 0,83 ^c	77,6 ^d	1,65 ^c	33,75 ^a	11,78 ± 0,02 ^b	5,11 ± 0,12 ^b
0,30	0	8,43 ± 0,85 ^c	76,76 ^{cd}	1,88 ^c	24,43 ^b	10,03 ± 0,76 ^b	4,02 ± 1,10 ^a
0,30	30	8,44 ± 0,02 ^c	77,5 ^d	1,72 ^c	24,08 ^b	12,78 ± 0,02 ^a	4,79 ± 0,01 ^a
0,30	60	10,11 ± 1,04 ^d	77,85 ^d	1,38 ^c	24,21 ^b	12,01 ± 0,21 ^a	4,21 ± 0,01 ^a

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

3.1. Daya serap air

Perlakuan variasi konsentrasi dan lama perendaman dalam natrium metabisulfit berpengaruh terhadap daya serap air tepung pisang kepok muda. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit yang digunakan maka daya serap air tepung semakin meningkat. Hal ini terlihat dari data yang disajikan pada Tabel 1 dimana tepung pisang kepok dengan perendaman natrium metabisulfit sebesar 0,30% memiliki daya serap air tertinggi yaitu 8,43. Sebaliknya, tepung pisang kepok yang dihasilkan tanpa direndam dengan natrium metabisulfit memiliki daya serap air terendah yaitu 3,12.

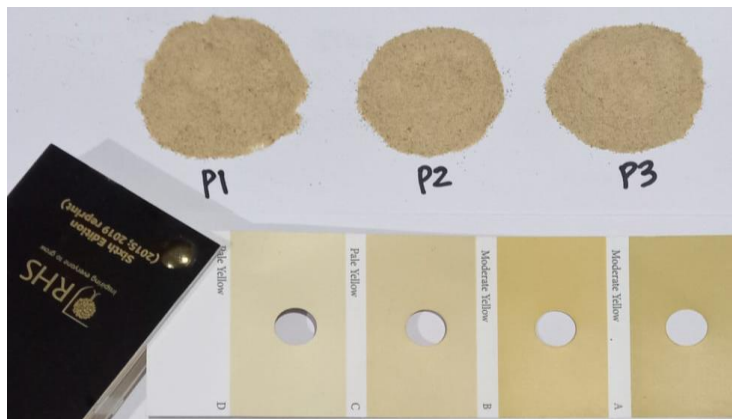
Semakin tinggi daya serap air pada tepung, maka kualitas tepung tersebut semakin baik karena tepung tersebut mampu menyerap air dengan baik (Purwanto et al., 2013). Hal ini berhubungan dengan hasil olahan lain dari tepung misalnya snackbar, bubur, maupun roti yang memerlukan penyerapan air yang baik. Semakin lama perendaman natrium metabisulfit maka semakin besar daya serap air yang dihasilkan. Tepung pisang kepok yang dihasilkan dengan direndam pada natrium metabisulfit selama 60 menit memiliki daya serap air sebesar 10,11 sedangkan tepung yang dihasilkan tanpa perendaman memiliki daya serap air terendah yaitu sebesar 4,02. Hal ini disebabkan oleh natrium metabisulfit yang bersifat merusak dinding sel jaringan bahan sehingga absorpsi air oleh bahan menjadi lebih tinggi (Furi & Pamilia, 2012). Oleh karena itu semakin lama perendaman yang dilakukan maka terjadi kerusakan dinding sel jaringan bahan menghasilkan daya serap air yang semakin besar.

3.2. Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan natrium metabisulfit dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap mutu warna tepung, yang ditandai dengan perbedaan yang signifikan pada nilai L (tingkat kecerahan), nilai a (redness) dan nilai b (yellowness). Data hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1. Semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit yang ditambahkan maka semakin tinggi pula tingkat kecerahan, semakin rendah nilai kemerahan dan kekuningan dari tepung yang dihasilkan. Tren yang sama diperoleh pada penelitian yang dilakukan oleh Rahayu & Hudi (2021) yang menunjukkan peningkatan konsentrasi natrium metabisulfit hingga 600 ppm cenderung meningkatkan nilai kecerahan serta menurunkan nilai kemerahan dan kekuningan dari tepung pisang.

Tepung pisang kepok termodifikasi dengan perendaman pada 0,30% natrium metabisulfit memiliki nilai L yang paling tinggi yaitu 77,85. Hal ini disebabkan oleh fungsi sulfit yang dapat menghambat reaksi pencoklatan yang dikatalis enzim fenolase dengan menghambat kerja dari enzim fenolase sehingga tidak memungkinkan terjadinya regenerasi fenolase dan dapat memblokir reaksi pembentukan senyawa 5-hidroksil metal furfural dari D-glukosa penyebab warna coklat (Eskin & Shahidi, 2012; Purwanto et al., 2013). Sehingga semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit yang digunakan, maka akan semakin efektif untuk menghambat reaksi pencoklatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman natrium metabisulfit memberikan nilai a pada kisaran warna kuning. Semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit akan membuat nilai a semakin turun namun masih dalam kisaran warna kuning. Begitupun dengan nilai b pada tepung pisang kepok yang direndam pada larutan natrium metabisulfit 0,30% memiliki nilai b yang terendah, dan secara visual warna tepung lebih berwarna kuning muda/cream. Hal ini disebabkan oleh fungsi natrium metabisulfit yang mencegah reaksi browning sehingga tepung pisang kepok yang dihasilkan berwarna kuning muda.

Perlakuan perendaman dengan natrium metabisulfit dengan lama waktu yang berbeda berpengaruh terhadap mutu warna tepung, yang ditandai dengan perbedaan yang signifikan pada nilai L (tingkat kecerahan), nilai a (redness) dan nilai b (yellowness) (Fikri et al., 2020). Tepung yang direndam dengan waktu yang lebih lama memiliki nilai kecerahan yang lebih tinggi (L: 76,90), nilai a (1,88) yang lebih rendah dan nilai b (24,08) yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh semakin lamanya waktu perendaman maka semakin banyak natrium metabisulfit yang terserap oleh bahan sehingga semakin efektif untuk mencegah reaksi pencoklatan dan menghasilkan tepung dengan warna kuning yang cerah. Semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit yang digunakan dalam perendaman pisang sebelum proses pengeringan, maka nilai kecerahannya akan semakin tinggi. Pengamatan yang sama ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Subanmanee (2020) menghasilkan nilai L tinggi yaitu 88.88 dari tepung pisang yang diproduksi dengan perendaman natrium metabisulfit 0,1%. Hasil ini juga sesuai dengan (Darmajana, 2010), dimana penambahan natrium metabisulfit pada saat perendaman tepung jagung dapat mencegah terjadinya reaksi pencoklatan dari tepung jagung dan menghasilkan tepung yang lebih putih dibandingkan dengan yang tidak direndam natrium metabisulfit. Adapun perbedaan warna tepung secara visual yang dibandingkan dengan RHS color chart dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Warna Tepung Pisang dengan Konsentrasi Natrium Metabisulfit yang berbeda (P1=0%; P2=0,25% dan P3=0,30%)

3.3. Kadar air

Konsentrasi natrium metabisulfit berpengaruh terhadap kadar air tepung pisang termodifikasi. Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit saat perendaman maka kadar air tepung yang dihasilkan cenderung semakin tinggi. Hasil yang serupa diperoleh pada studi yang dilakukan oleh Rahayu & Hudi (2021) yang menemukan bahwa penggunaan natrium metabisulfit yang semakin tinggi pada perendaman bahan baku pisang sebelum proses pengeringan dapat meningkatkan kadar air dari tepung pisang yang dihasilkan. Hasil ini sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan Fidyasari et al. (2016) dalam proses pembuatan tepung bentul. Menurut Furi & Pamilia (2012) proses sulfitasi dapat menyebabkan sel-sel jaringan pada bahan menjadi berlubang-lubang sehingga akan mempercepat proses pengeringan dan dengan pengeringan yang cepat tersebut maka kadar air pada bahan pun akan cepat teruapkan.

Belum ada SNI khusus untuk tepung pisang, sehingga pada penelitian ini digunakan SNI tepung terigu (SNI 3751:2018) untuk pendekatan. Menurut standar SNI, kadar air untuk tepung terigu maksimal 14,5% (b/b). Apabila dibandingkan dengan standar kadar air tepung tersebut, kadar air pada tepung pisang kepok termodifikasi ini masih berada dalam kisaran standar SNI. Lama perendaman dengan larutan natrium metabisulfit juga berpengaruh terhadap kadar air tepung. Semakin lama perendaman dengan natrium metabisulfit maka kadar air tepung semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh semakin lama waktu perendaman yang menyebabkan air masuk ke dalam bahan sehingga kadar airnya lebih tinggi. Namun tepung yang diperoleh dari ketiga perbedaan lama perendaman memiliki kadar air yang masih dalam standar SNI.

3.4. Kadar abu

Konsentrasi natrium metabisulfit memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu tepung pisang kepok termodifikasi. Tabel 1 menunjukkan data hasil pengamatan kadar abu tepung yang diperoleh dengan perendaman natrium metabisulfit pada konsentrasi dan lama yang berbeda. Perbedaan yang signifikan ini disebabkan oleh adanya kandungan mineral Natrium (Na) dan Sulfur (S) pada natrium metabisulfit (Pratama, Susanto, & Purwantiningrum, 2015). Kadar abu suatu bahan berhubungan dengan mineral yang terkandung dalam bahan tersebut. Dengan adanya perlakuan perendaman natrium metabisulfit maka senyawa Natrium (Na) dan Sulfur (S) dapat masuk ke dalam bahan sehingga mempengaruhi kadar abu tepung (Rohmah, 2012). Berdasarkan hasil penelitian ini, tepung pisang kepok dengan perendaman natrium metabisulfit 0,3% memiliki kadar abu paling rendah. Tren berbeda ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Rahayu & Hudi (2021) yang menemukan bahwa kadar abu tepung pisang kepok menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfit yang

digunakan. Namun hasil yang sama diperoleh pada penelitian yang dilakukan oleh (Azima et al., 2017) yang menghasilkan penurunan abu yang sama. Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ yang tinggi memperbesar pori-pori tepung dan memicu difusi mineral dari dalam ke luar tepung (Suarti et al., 2013).

Lama perendaman berpengaruh ke penurunan kadar air dari tepung pisang kapok, dimana semakin lama perendaman natrium metabisulfid maka semakin rendah kadar abu yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh perlakuan perendaman natrium metabisulfid yang menggunakan air menyebabkan beberapa mineral terlarut ke dalam air (Isnahrani, 2019). Sehingga semakin lama perendaman, maka mineral yang terlarut dalam air semakin banyak dan menyebabkan kadar abunya menurun (Purwanto et al., 2013).

4. KESIMPULAN

Konsentrasi dan lama perendaman dalam natrium metabisulfid memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat fisik dan kimia tepung pisang kepok termodifikasi. Semakin tinggi konsentrasi natrium metabisulfid maka semakin tinggi daya serap air, memperbaiki warna dan meningkatkan kadar abu, tetapi semakin menurunkan kadar air tepung pisang kepok. Semakin lama waktu perendaman natrium metabisulfid semakin meningkatkan daya serap air, warna dan kadar air namun menurunkan kadar abu dari tepung pisang kapok yang dihasilkan.

5. DEKLARASI

5.1. Pernyataan Kepentingan Bersaing

Artikel ini dan isinya belum pernah dipublikasikan sebelumnya oleh salah satu penulis, juga tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain saat ini. Semua penulis telah melihat dan menyetujui naskah yang direvisi untuk diserahkan.

5.2. Taksonomi Peran Kontributor

Ihlana Nairfana: Penulisan – draf asli, Semua penulis menulis naskah dan menyetujui versi finalnya. **Qori'atul Fadilah:** Menulis – draf asli, Semua penulis menulis naskah dan menyetujui versi finalnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. N., Nor, L., Sari, I., Sari, D. R., Probosari, E., Wijayanti, H. S., & Anjani, G. (2020). Analisis Kandungan Zat Gizi, Pati Resisten, Indeks Glikemik, Beban Glikemik dan Daya Terima Cookies Tepung Pisang Kepok (Musa paradisiaca) Termodifikasi Enzimatik dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9(3), 101–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.17728/jatp.8148>
- Azima, F., Anggraini, T., Syukri, D., & Septia, R. A. (2017). Effects of sodium bisulfite soaking on the quality of durian seed flour and its application to dakak-dakak production (west sumatra's traditional snack). *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(3). <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.175.178>
- Darmajana, D. A. (2010). Upaya Mempertahankan Derajat Putih Pati Jagung Dengan Proses Perendaman Dalam Natrium Bisulfid. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan", Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, 1–5.
- Eskin, N. A. M., & Shahidi, F. (2012). *Biochemistry of foods. Biochemistry of Foods*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-242350-5.x5001-5>
- Fajri, A. N., Rumitasari, A., Andriani, J., Azizah, S. N., & Luthfiah, N. (2020). Snack Bars : Camilan Sehat Rendah Indeks Glikemik Sebagai Alternatif Pencegahan Penderita Diabetes. *Jurnal ABDI Vol.2*, 2(1).
- Fajriah, F., Faridah, D. N., & Herawati, D. (2022). Penurunan Indeks Glikemik Nasi Putih dengan Penambahan Ekstrak Serai dan Daun Salam. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 33(2), 169–177. <https://doi.org/https://doi.org/10.6066/jtip.2022.33.2.169>
- Fidyasari, A., Kusumawati Negri, L., & Solandjari, W. (2016). Potensi Pembuatan Tepung Umbi Bental (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Dengan Penambahan Natrium Metabisulfid Sebagai Fortifikasi Produk Pangan. *Seminar Nasional Dan Gelar Produk*, (5), 240–251.
- Fikri, jundi naufal, Nairfana, I., & Mikhratunnisa. (2020). Pengaruh variasi penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap warna dan organoleptik selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) N. *FAI: Food and Agro Industry Journal*, 33(40).
- Furi, T. A., & Pamilia, C. (2012). Pengaruh Perbedaan Ukuran Partikel dari Ampas Tebu dan Konsentrasi Natrium Bisulfid (NaHSO_3) pada Proses Pembuatan Surfaktan. *JURNAL Teknik Kimia*, 18(4).
- Hidayatullah, A., Amukti, R., Avicena, R. S., Kawitantri, O. H., Nugroho, F. A., & Kurniasari, F. N. (2017). Substitusi Tepung Ampas Kedelai pada Mie Basah sebagai Inovasi Makanan Penderita Diabetes. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 5(2), 125–130. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Fajar_Ari_Nugroho/publication/314713055_Kadar_NF-Kb_Pankreas_Tikus_Model_Type_2_Diabetes_Mellitus_dengan_Pemberian_Tepung_Susu_Sapi/links/5b4dbf09aca27217ff9b6fcb/Kadar-NF-Kb-Pankreas-Tikus-Model-Type-2-Diabetes-Melli
- Isnahrani. (2019). Pemanfaatan Tepung Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dalam Pembuatan Cookies Tinggi Serat. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, (2013).
- JU, J., & MITTAL, G. S. (1995). PHYSICAL PROPERTIES OF VARIOUS STARCH BASED FAT-SUBSTITUTES. *Journal of Food Processing and Preservation*, 19(5). <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.1995.tb00301.x>
- Kustanti, I. H., Rimbawan, & Furqon, L. A. (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>
- Lastari, A. N., Anandito, R. B. K., & Siswanti, S. (2016). Pengaruh konsentrasi Natrium Metabisulfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) Dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Tepung Kacambah Kedelai. *Jurnal Teknosains Pangan*, 5(2).
- Marsita, A. R., Ratna, R., & Putra, B. S. (2020). Kajian Variasi Lama Perendaman Dalam Larutan Natrium Metabisulfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) Terhadap Kualitas Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4). <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i4.12670>
- Nairfana, I., & Fadilah, Q. (2022). Optimasi Proses Pembuatan Tepung Pisang Termodifikasi Terhadap Kadar Pati Resisten, Nilai Indeks Glikemik,

- Dan Total Kalori Snack Bar. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 1138-1149. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5354>
- Nugroho, B. A., Sari, D. M., Djaeni, M., Santosa, A. B., Hadiwidodo, M., & Utari, F. D. (2019). "Peningkatan Kualitas Tepung Aren pada Sentra Industri Kecil Soun Klaten melalui Variasi Kondisi Proses Pemutihan." *Ariwibawa Budi Santosa*, 4.
- Prabasini, H., Ishartani, D., & Rahadian, D. (2013). Kajian sifat kimia dan fisik tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan perlakuan blanching dan perendaman dalam natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2).
- Pratama, F., Susanto, W. H., & Purwantiningrum, I. (2015). Pembuatan Gula Kelapa dari Nira Terfermentasi Alami (Kajian Pengaruh Konsentrasi Anti Inversi Dan Natrium Metabisulfit). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4).
- Purwanto, C. C., Ishartani, D., & Rahadian, D. (2013). Kajian Sifat Fisik dan Kimia Tepung Labu Kuning dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman Na Metabisulfit. *Teknosains Pangan*, 2(2).
- Rahayu, M. A., & Hudi, L. (2021). The Effect of Blanching Time and Sodium Metabisulfite Concentration on The Characteristics of Banana Flour (*Musa paradisiaca*). *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 2(02), 16-24. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v2i02.1585>
- Reza, U., Putra, B. S., & Nurba, D. (2019). Pengaruh Lama Perendaman Dalam Larutan Natrium Metabisulfit Terhadap Karakteristik Tepung Labu Kuning. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(3). <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i3.11511>
- Rismaya, R., Kristiani, Y., Syamsir, E., & Faridah, D. N. (2022). Pengaruh Suhu Perendaman dengan Larutan Natrium Metabisulfit terhadap Karakteristik Fisikokimia Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.). *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 2(1), 1-19. <https://doi.org/10.33830/fsj.v2i1.2488.2022>
- Rohmah, M. (2012). Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung dan Pati Pisang Kapas (*Musa comiculata*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1).
- Ruiz-Ramírez, J., Arnau, J., Serra, X., & Gou, P. (2005). Relationship between water content, NaCl content, pH and texture parameters in dry-cured muscles. *Meat Science*, 70(4). <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.02.007>
- Simanjuntak, S., Nugroho, W. A., & Yulianingsih, R. (2014). Pengaruh Suhu Pengeringan Dan Konsentrasi Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) Terhadap Sifat Fisik-Kimia Tepung Biji Durian (*Durio zibethinus*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(2), 91-99.
- Suarti, B., Fuadi, M., & Siregar, B. H. (2013). Pembuatan Pati Dari Biji Durian Melalui Penambahan Natrium Metabisulfit Dan Lama Perendaman. *Agrium*, 18(1).
- Subanmanee, N. (2020). Effect of Soaking Banana in Various Solutions and Application of Banana Flour in Madeleine Cake. *Journal of Food Technology, Siam University*, 15(2), 110-121. Retrieved from <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/JFTSU/article/view/225780>
- Valdez-Niebla, J. A., Paredes-López, O., Vargas-López, J. M., & Hernández-López, D. (1993). Moisture sorption isotherms and other physicochemical properties of nixtamalized amaranth flour. *Food Chemistry*, 46(1). [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(93\)90069-R](https://doi.org/10.1016/0308-8146(93)90069-R)