

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA TEPUNG KULIT PISANG RAJA NANGKA (*Musa acuminata x Musa balbisiana*) DENGAN PERBEDAAN VARIASI LAMA PERENDAMAN MENGGUNAKAN NATRIUM METABISULFIT

Ramdani¹, Tiana Fitrilia², Muhammad Fakhri Kurniawan³

¹Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, rmd55cianjur@gmail.com

²Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, tiana.fitrilia@unida.ac.id

³Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, fakhri.kurniawan@unida.ac.id

ABSTRAK

limbah kulit pisang raja nangka merupakan hasil samping buah pisang yang masih jarang dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Tepung kulit pisang merupakan hasil pengolahan limbah kulit pisang menjadi produk tepung yang banyak digunakan pada bahan baku industri pangan olahan industri kue dan roti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman kulit pisang raja nangka menggunakan larutan natrium metabisulfit terhadap rendemen, proksimat, dan derajat putih tepung yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor yaitu lama perendaman dengan tiga taraf perlakuan yaitu 0, 20, dan 25 menit. Data hasil uji analisis secara statistik menggunakan uji sidik ragam ANOVA dengan uji lanjut Duncan. Perbedaan lama perendaman kulit pisang raja nangka menggunakan larutan natrium metabisulfit berpengaruh terhadap parameter uji rendemen, kadar air, protein dan karakteristik derajat putih dimana perlakuan perendaman terbaik didapatkan 25 menit dengan hasil rendemen 16,6%, kadar air 10,17%, protein 9,24%, dan derajat putih 5,77%

Kata Kunci: Kulit pisang raja nangka, natrium metabisulfit, lama perendaman

PENDAHULUAN

Pisang merupakan komoditi pangan yang menjadi salah satu unggulan nasional dan mengalami peningkatan dari tahun ke tahunnya. Jumlah produksi pada tahun 2022 mencapai 9,24 juta ton lebih tinggi dari tahun sebelumnya 8,74 juta ton dimana persentase peningkatan 5,77 % (BPS, 2022). Pisang raja nangka merupakan salah satu komoditi yang banyak tumbuh di wilayah Asia termasuk Indonesia, pisang ini memiliki karakteristik secara fisik adalah kulit buah berwarna hijau sampai pisang matang, buah berukuran besar, bentuk buah melengkung, daging buah umumnya berwarna kuning kemerahan, memiliki perpaduan rasa manis dan asam, beraroma harum, dan kulit buah agak tebal (Lestari dan Susanto, 2015). Kandungan nutrisi

dalam 100 g pisang raja nangka mengandung karbohidrat 18,50 g, protein 0.32 g, lemak 2,11 g, kalsium 715 mg, fosfor 117 mg, zat besi 1,60 mg, vitamin C dan B 0,12-17,50 mg (Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, 1982). Kadar gula pisang raja nangka mencapai 2,96 mg/100 mL (Riyanto *et al.*, 2021). Masyarakat umumnya memanfaatkan pisang ini sebagai bahan baku dalam pembuatan keripik pisang, pisang goreng, kue, roti, dan pemanfaatan lainnya baik dikonsumsi secara pribadi maupun secara komersial seperti UMKM dan lain-lain. Sedangkan hasil sampingnya berupa kulit pisang dibuang begitu saja apabila tidak dikendalikan seiring peningkatan jumlah produksi dapat menyebabkan dampak pencemaran lingkungan. Salah satu cara penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan mengolahnya menjadi produk pangan alternatif berupa tepung.

Tepung adalah bahan baku pangan yang sangat dibutuhkan karena sering digunakan dalam industri kue dan roti. Tepung adalah partikel padat berbentuk butiran halus atau sangat halus yang dibuat setelah bahan diproses melalui penggilingan atau penepungan (Ridal, 2003). Menurut Food Standards Australia New Zealand (FSANZ) tepung dibuat dari biji-bijian dan kacang-kacangan yang telah mengalami proses penggilingan dan memiliki struktur yang sesuai untuk digunakan pada makanan yang dipanggang seperti roti, kue, biskuit, dan kue kering dengan kandungan yang sesuai dengan tujuan dan hasil yang diinginkan (Hughes *et al.*, 2020). Tepung kulit pisang raja nangka sebagai bahan makanan alternatif mulai dikembangkan sebagai hasil dari perkembangan teknologi dalam pembuatan tepung. Tepung kulit pisang berpotensi sebagai pengganti atau substitusi tepung dalam industri makanan, dan sebagai bahan untuk membuat kue dan roti. Penggunaan tepung kulit pisang ini memiliki beberapa keuntungan, seperti membantu menyediakan tepung non gluten untuk penderita celiac, penyedia tepung rendah glukosa, dan memanfaatkan sumber daya lokal, proses browning (perubahan warna kulit pisang menjadi kecoklatan) menyebabkan penurunan kualitas fisik dan organoleptik (Wardhani *et al.*, 2016). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh lama perendaman kulit pisang raja nangka menggunakan larutan natrium metabisulfit terhadap rendemen, proksimat, dan derajat putih tepung yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahapan, tahapan pertama yaitu proses pembuatan tepung kulit pisang raja nangka yang mengacu pada penelitian Salim, (2020) dengan modifikasi lama waktu perendaman yang berbeda. Pertama-tama

melakukan sortasi pada kulit pisang dan ditimbang sebanyak 2 kg per perlakuan, Kemudian, kulit pisang dikecilkan menjadi 0,01 cm dan dicuci tiga kali sampai tidak lengket. Selanjutnya, proses blanching dilakukan dengan metode perebusan pada suhu ± 100 °C selama 3 menit dan penirisan selama 20 menit. Kemudian lakukan perendaman menggunakan natrium metabisulfit dengan tiga perlakuan yaitu A0 (perendaman 0 menit), A1 (perendaman 20 menit), dan A2 (perendaman 25 menit). Setelah itu, proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven tray drayer selama ± 8 jam dengan suhu 60°C. Setelah itu dilanjutkan penepungan menggunakan blender. Kemudian dilakukan pengayakan dengan lolos ayakan 80 mesh. Tahapan kedua, tepung yang dihasilkan akan dianalisis rendemen, kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein, karbohidrat, dan derajat putih pada tepung dengan perbedaan lama perendaman 0 menit, 20 menit, dan 25 menit menggunakan natrium metabisulfit.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor dengan tiga percobaan dan dua kali ulangan. Percobaan yaitu A0 (Tanpa larutan perendam (0 menit)), A1 (Lama perendaman 20 menit (Marsita et al. 2019)), dan A2 (Lama perendaman 25 menit ((Lestari *et al.*, 2016)).

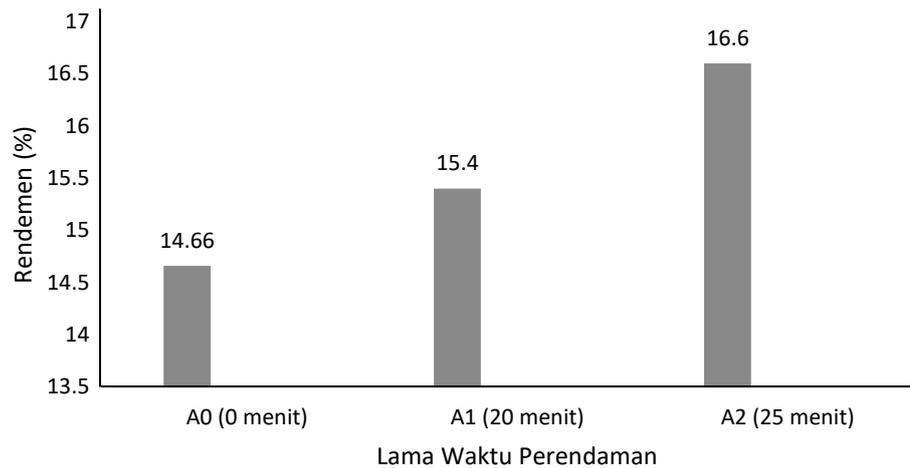
Analisis produk yaitu rendemen, kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005), karbohidrat (by different). dan sifat fisik derajat putih (Wa Ode *et al.*, 2020).

Analisis data menggunakan program Statistical Product and Service Solution (SPSS 27) dengan uji ANOVA untuk mengetahui apakah perlakuan berpengaruh nyata. Jika $p < 0,05$, dilakukan uji Duncan pada selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rendemen Tepung Kulit Pisang Raja Nangka

Rendemen adalah perbandingan massa kering produk yang diperoleh dari massa bahan baku yang dibuat; semakin tinggi rendemen, semakin besar nilai bahan utama. Nilai rendemen terkait erat dengan bioaktif yang ada pada tumbuhan (Dewatisari, 2018). Hal ini sejalan dengan pernyataan Budiyanto (2015) bahwa substansi zat yang tertarik dari bahan baku meningkat seiring dengan nilai rendemen (Gambar 1).



Gambar 1. Rendemen tepung kulit pisang raja nangka

Hasil analisis menunjukkan bahwa tepung kulit pisang raja nangka memiliki nilai rendemen antara 14,66 dan 16,6 %, dengan sampel A0 memiliki rendemen terendah 14,66 % dan sampel A2 memiliki rendemen tertinggi 16,6 %. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Setyowulan *et al.*, (2018) tepung kulit pisang kepok memiliki nilai rendemen 9,37 % dengan bentuk fisik coklat kehitaman dan bentuk setengah matang. fisik berwarna coklat dan aroma khas pisang. Hasil penelitian ini sangat berbeda dari dua studi sebelumnya. Komponen bahan, metode pembuatan tepung, dan metode pengovenan dapat memengaruhi tingkat rendemen yang berbeda (Aryani *et al.*, 2018). Lama perendaman menggunakan natrium metabisulfit dapat mempengaruhi hasil dari rendemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen yang dihasilkan meningkat dengan waktu perendaman yang lebih lama. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Leoranzén *et al.*, (2019) yang melibatkan perendaman kulit pisang tanduk dengan natrium metabisulfit, menemukan bahwa tingkat rendemen tertinggi adalah 1,9075 % dan tingkat rendemen terendah adalah 1,3075 % Ini menunjukkan bahwa seiring dengan lama perendaman kulit pisang, rendemen pati akan meningkat karena natrium metabisulfit berinteraksi dengan air, membuat sulfit mampu mendispersikan protein yang membungkus pati dan membuat kulit pisang menjadi lebih lunak, yang membantu proses degradasi kulit pisang menjadi lebih mudah dan akibatnya, rendemen pati akan meningkat. Menurut Chandra *et al.* (2013) menggunakan perendaman natrium metabisulfit pada biji alpukat dengan konsentrasi 0,2 % didapatkan pati putih dengan rendemen yang lebih baik (12,996 %)

Hasil Kimia Tepung Kulit Pisang Raja Nangka

Uji kimia yang digunakan adalah uji proksimat dimana pengujian terdiri dari lima parameter pengujian (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai rata-rata hasil kimia tepung kulit pisang raja nangka

| Kimia Tepung Kulit Pisang Raja Nangka | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Parameter | Perlakuan | | |
| | A0 (0 menit) | A1 (20 menit) | A2 (25 menit) |
| Kadar Air (%) | 8,14±0,01 ^a | 10,63±0,51 ^b | 10,17±0,04 ^b |
| Kadar Abu (%) | 0,90±0,00 ^a | 0,90±0,00 ^a | 0,92±0,01 ^b |
| Kadar Lemak (%) | 4,42±0,25 ^a | 3,59±0,40 ^a | 4,49±0,23 ^a |
| Kadar Protein (%) | 8,80±0,11 ^a | 9,23±0,13 ^b | 9,24±0,11 ^b |
| Kadar Karbohidrat (%) | 77,76±0,35 ^b | 75,66±1,03 ^{ab} | 75,11±0,37 ^a |

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 95% ($\alpha=0,05$).

1. Kadar Air

Hasil kadar air berkisar 8,14-10,63%, dimana nilai terendah 8,14 % pada sampel tepung A0 dengan tanpa perendaman dan tertinggi pada sampel tepung A1 10,63 % dengan perendaman larutan natrium metabisulfite 0,3%. Hasil data penelitian tersebut masih memenuhi standar BSN tepung No. 3751:2009 yang maksimal sebesar 14,5 %. Relevan dengan hasil penelitian Zahera (2012) kadar air tepung dari kulit pisang uli sebesar 9,02 % dan tepung dari kulit pisang raja sebesar 11,92% (Mirsiyani, 2015). Hasil ANOVA menunjukkan variabel lama waktu perendaman menggunakan natrium metabisulfit (0,3 %), berpengaruh nyata ($p<0,05$) pada kadar air tepung raja nangka. Hasil uji lanjut Duncan terlihat A0 berbeda nyata dengan percobaan A1 dan A2. Dapat dilihat pada percobaan A0 (0 menit) hasil menunjukkan kadar air lebih rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan A1 (20 menit) dan A2 (25 menit) penyebabnya adalah bukan pada perlakuan perendaman namun pada perlakuan blanching sebelum dilakukan pengovenan. Hal ini selaras dengan Safitri *et al.* (2023) menyatakan proses blanching mempengaruhi terhadap penurunan kadar air lebih rendah sehingga akan memberikan jangka waktu simpan yang lebih panjang.

Kadar air tepung tertinggi pada perlakuan A1 dan A2. Hal ini disebabkan selama perendaman 20 menit air masuk kedalam sel sehingga granula pati membesar dan difusivitas air menurun akibatnya kadar air semakin tinggi (Parbasini *et al.*, 2013). Berdasarkan Kumalaningsih *et al.*, (2004) susunan ikatan silang di fraksi pati dapat memperkuat ikatan hidrogen intra granula pati, sehingga granula pati tidak pecah walaupun mengembang karena pati yang mengembang dapat menekan dinding sel sehingga memperkecil inti antar sel dan ketahanan sel meningkat. Firdaus (2000) menyatakan bahwa kondisi perbaikan granula yang ideal menghasilkan bentuk rongga yang lebih sedikit (ruang antar sel yang rapat)

dan menghasilkan permukaan yang kokoh. Sehingga difusivitas dan hilangnya bahan yang pecah berkurang dengan memperluas laju kerapatan antar sel.

2. Kadar Abu

Nilai kadar abu yang didapatkan berkisar antara 0,90-0,92%, berdasarkan BSN tepung terigu kadar abu yang baik adalah <0,7%, hasil penelitian ini menunjukkan kadar abu lebih tinggi dan tidak memenuhi syarat dari BSN tepung terigu. Akan tetapi dari penelitian yang terkait dengan varietas yang berbeda hasilnya relevan seperti pada penelitian Hadisoewingyo, (2017) pada pembuatan tepung kulit pisang raja agung menunjukkan hasil 0,98 %.

Berdasarkan uji sidik ragam ANOVA dengan variasi lama perendaman menggunakan 0,3% natrium metabisulfite berpengaruh nyata ($p < 0,5$) terhadap kadar abu tepung kulit pisang raja Nangka, sehingga pengujian dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan menunjukkan percobaan A1 berbeda dengan percobaan A2. Sehingga semakin lama waktu perendaman, maka potensi hasil kadar abu akan meningkat. Hal ini dengan alasan mineral Na (Natrium) dan S (Sulfur) terdapat di natrium metabisulfit sebagai komponen mineral yang dapat menaikkan kadar abu tepung kulit pisang yang didapatkan (Rahayu dan Hudi, 2021). Hasil data penelitian menunjukkan hasil tertinggi pada sampel A2 (25 menit yaitu 0,92 %, berbeda nyata dibandingkan A1 (20 menit) 0,90 %. Hal ini disebabkan kemampuan mempertahankan kandungan mineral dalam bahan yang dipengaruhi lama perendaman dengan penambahan natrium metabisulfit mampu membentuk ikatan yang dapat mempertahankan ketegaran sel pada umbi, sehingga kandungan mineral pada bahan dapat dipertahankan (Kumalaningsih *et al.*, 2004). Sedangkan pada perlakuan sampel A0 dan A1 menunjukkan hasil terendah. Menurut Suprpto (2006) pada penelitian ubi jalar berkurangnya kadar abu dapat diakibatkan oleh perendaman menyebabkan mineral-mineral dalam ubi jalar terurai dalam air.

3. Kadar Lemak

Kadar lemak berkisar 3,59- 4,49 %. Berdasarkan standar BSN: 2009 tidak ditemukan nilai kadar lemak, namun berdasarkan hasil kadar lemak pada penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Djunaedi (2012) pada pembuatan tepung kulit pisang dengan varietas yang berbeda didapatkan hasil pada tepung kulit pisang raja (*Musa sapientum*) sebesar 4,26%, kulit pisang kepok 4,40%, dan kulit pisang uli 4,58%.

Hasil uji sidik ragam ANOVA menunjukkan lama perendaman menggunakan natrium metabisulfit (0,3%) tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap tepung kulit pisang raja nangka. Perbedaan nilai kandungan lemak

diduga salah satunya oleh proses perendaman dimana nilai kandungan lemak tepung mengalami penurunan seiring dengan semakin lamanya perendaman (Purnomo *et al.*, 2015). Hasil dari kadar lemak menunjukkan tidak berbeda nyata ($p>0,05$) pada ketiga perlakuan (Tabel 1). Hal ini disebabkan proses perendaman natrium metabisulfit lebih dominan dalam menginaktifkan enzim penyebab terjadinya reaksi browning sehingga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan kadar lemak tepung (Purwanto *et al.*, 2013). Kadar lemak dapat menentukan umur simpan tepung karena akan mempercepat laju oksidasi dan menyebabkan bau tengik pada produk tepung (Rosalina *et al.*, 2018).

4. Kadar Protein

Kadar protein diperoleh berkisar 8,80 % - 9,24 %. Berdasarkan BSN (2009) kadar protein terigu minimal 7,0%. Sedangkan pada penelitian pendahuluan Djunaedi (2012) pada pengolahan tepung kulit pisang raja dengan pengeringan oven didapatkan hasil 8,51 %. Pada penelitian ini menunjukkan hasil kadar protein lebih tinggi dari standar BSN dan penelitian pendahuluan yang sudah dilakukan hal ini diakibatkan dari perbedaan bahan baku yang digunakan, perbedaan metode pengujian, dan tingkat kematangan. Hal ini berkorelasi dengan penuturan Aryani *et al.*, (2018) bahwa perbedaan metode pengukuran kadar protein, perbedaan jenis buah pisang, dan tingkat kematangan nya dapat memberikan kadar protein yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil ANOVA dengan perlakuan lama waktu perendaman menggunakan natrium metabisulfit 0,3 % menunjukkan perlakuan berpengaruh terhadap kadar protein tepung kulit pisang raja Nangka. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan percobaan A1 berbeda nyata dengan percobaan A2. Sehingga semakin lama waktu perendaman maka semakin tinggi kadar protein yang diperoleh. Hal ini dikarenakan dari perlakuan perendaman dengan natrium metabisulfit pada konsentrasi tinggi akan meningkatkan sesuai total natrium metabisulfit yang masuk kedalam jaringan bahan sehingga akan menekan reaksi pencoklatan non-enzimatik atau denaturasi atau pemecahan protein yang menyebabkan kerusakan protein akibat asam amino sekunder yang berkaitan dengan gula reduksi (Sriwahyuni (1986) dalam Purwanto *et al.*, 2013; Prabasini *et al.*, 2013)

5. Kadar Karbohidrat

Nilai kadar karbohidrat berkisar 75,11 % - 77,76 %. Hasil ini masih relevan dengan standar kadar karbohidrat yang digunakan pada tepung terigu yaitu 77,30 % (Depkes, 1993). Adapun pada penelitian pendahuluan diperoleh hasil yang bervariasi sesuai dengan komponen mentah yang digunakan, misalnya

pada penelitian Aryani *et al.*, (2018) yang menggunakan bahan baku tepung kulit pisang *Musa sapientum* diperoleh hasil 74,13 %, Djunaidi (2012) tepung kulit pisang kepok sebesar 82,59, pisang raja sebesar 82,7%, dan kulit pisang uli sebesar 83,31%.

Berdasarkan sidik ragam ANOVA menunjukkan lama perendaman dengan natrium metabisulfit 0,3 %, berpengaruh terhadap kadar karbohidrat tepung kulit pisang raja nangka. Hasil uji lanjut Duncan memperlihatkan percobaan A0 beda nyata dengan percobaan A2, dimana semakin lama waktu perendaman maka semakin menurun kadar karbohidrat yang diperoleh. Hal ini diakibatkan oleh proses perendaman menggunakan natrium metabisulfit yang dapat mengakibatkan komponen karbohidrat seperti pati akan larut dalam air sehingga mampu menyebabkan penurunan kadar karbohidrat pada produk yang dihasilkan (Putri *et al.*, 2021). Fenomena ini juga dapat akibatkan oleh perbedaan tingkat kematangan, umur buah pisang dan tempat tumbuhnya (Aryani *et al.*, 2018).

Hasil Fisik Tepung Kulit Pisang Raja Nangka

1. Derajat Putih Tepung Kulit Pisang Raja Nangka

Pengukuran derajat putih bertujuan untuk mendapatkan nilai Whiteness dari tepung kulit pisang raja nangka dengan variasi lama perendaman menggunakan natrium metabisulfit. Berikut hasil pengukuran derajat putih Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata hasil fisik derajat putih tepung kulit pisang raja nangka

| Derajat Putih | |
|---------------|------------------------|
| Perlakuan | Derajat Putih (%) |
| A0 (0 menit) | 4,27±0,03 ^a |
| A1 (20 menit) | 4,31±0,06 ^a |
| A2 (25 menit) | 5,77±0,05 ^b |

Keterangan: Perbedaan huruf pada belakang angka menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf 95% ($\alpha= 0,05$)

Hasil pengukuran menunjukkan nilai derajat putih berkisar 4,27-5,77 % hasil ini masih jauh dibandingkan dengan penelitian pendahuluan oleh Nurhayati *et al.* (2016) pada penelitian pembuatan tepung menggunakan limbah kulit pisang embug dan pisang agung, dimana pada tepung kulit pisang diperoleh nilai keputihan antara 26,94% – 29,27% dan ekstraksi pektin pada kulit pisang berdasarkan perbedaan suhu dan teknik ekstraksi. Perbedaan nilai derajat yang masih jauh dari penelitian

pendahuluan dapat disebabkan oleh perbedaan perlakuan dan metode yang digunakan.

Berdasarkan sidik ragam ANOVA perlakuan lama waktu perendaman menggunakan natrium metabisulfit (0,3%) dapat mempengaruhi Whiteness tepung kulit pisang raja nangka pada ($\alpha = 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan percobaan A1 beda dengan percobaan A2. Sehingga semakin lama waktu perendaman maka semakin tinggi pengaruhnya terhadap hasil drajat putih yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan natrium metabisulfit memiliki kemampuan sebagai bahan tambahan yang dapat merespon pengumpulan karbonil dan dapat mengikat melanoidin untuk mencegah reaksi pencoklatan (Syarief dan Irawati, 1988). fenomena ini juga dapat dipengaruhi oleh suhu pemanasan tidak merata, dan bagian senyawa dalam bahan makanan mengalami perubahan karena respon yang terjadi dengan oksigen, uap air, dan sebagainya sehingga dapat mempengaruhi sehingga dapat mempengaruhi tingkat kecerahan warna yang dihasilkan (Wa Ode, 2018). Pada perlakuan A0 dan A1 hasil berbeda nyata karena diakibatkan berbagai faktor diantaranya mekanisme produksi salah satunya sortasi sebelum perendaman. Kondisi ini relevan dengan ulasan Nayoan et al. (2014) dimana kulit pisang setelah pengupasan atau pengirisan akan memicu aktivitas enzim polifenol oksidase dan oksigen dapat mengubah gugus monophenol menjadi O-hidroksi fenol sepenuhnya menjadi O-kuinon dan gugus O-kuinon akan terbentuk warna kecoklatan.

KESIMPULAN

Karakteristik tepung kulit pisang raja nangka setelah melalui perendaman dengan lama waktu perendaman yang berbeda menggunakan larutan natrium metabisulfit mempengaruhi rendemen, kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan uji fisik tepung. Waktu perendaman tidak mempengaruhi kadar lemak, tetapi mempengaruhi kadar air, abu, protein, karbohidrat, dan derajat putih. Hasil terbaik diperoleh dari perendaman selama 25 menit dengan rendemen 16,6%, kadar air 10,17%, kadar abu 0,92%, kadar protein 9,24%, kadar karbohidrat 75,11%, dan derajat putih 5,77%.

REFERENSI

[AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. (2005). Official Methods of Analysis. Published by The Association of Official Analytical Chemister, Marlyand, USA.

- Aryani, T., Mu'awanah, U. A. I., & Widyantara, B. A. (2018). Karakteristik Fisik, Kandungan Gizi Tepung Kulit Pisang dan Perbandingannya terhadap Syarat Mutu Tepung Terigu. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 2(2), 45-50.
- Aryani, T., Mu'awanah, U. A. I., & Widyantara, B. A. (2018). Profil fitokimia, proksimat, dan organoleptic tepung kulit pisang *Musa sapientum* pada pembuatan donat. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(1), 1-7.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2022). *Produksi Tanaman Buah-Buahan*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2009). SNI 01-3751-2009 tentang Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. (1982). Jawa Timur, Surabaya.
- Budiyanto, A. (2015). Potensi antioksidan, inhibitor tyrosinase, dan nilai toksisitas dari beberapa spesies tanaman mangrove di Indonesia. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. IPB University Scientific Repository. t
- Chandra, A., Ingrid, H. M., & Verawati. (2013). Pengaruh pH dan jenis pelarut pada perolehan dan karakterisasi pati dari biji alpukat. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.
- Dewatisari, W. F., Rumiyanthi, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan skrining fitokimia pada ekstrak daun *sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197-202.
- Djunaidi, E. (2012). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Sumber Alternatif dalam Pembuatan Cookies. [Skripsi, Universitas Pakuan]. Universitas Pakuan Repository.
- Firdaus, M. (2000). Penyerapan Minyak pada French Fries Kentang. [Tesis, Universitas Brawijaya]. Universitas Brawijaya Repository.
- Hadisoewignyo, L., Foe, K., & Tjandrawinata R. R. (2017). Isolation and characterization of Agung Banana peel starch from East Java Indonesia. *International Food Research Journal*, 24(3), 1324-1330.
- Hughes, J., Vaiciurgis, V., & Grafenauer, S. (2020). Flour for Home Baking: A Cross-Sectional Analysis of Supermarket Products Emphasising the Whole Grain Opportunity. *Journal Nutrients*, 12(7), 1-14.
- Kumalaningsih, S., Harijono., & Amir, F. Y. (2004). Pencegahan pencoklatan umbi ubi jalar (*Ipomea batatas* (L). Lam.) untuk pembuatan tepung: pengaruh kombinasi konsentrasi asam askorbat dan sodium acid pyrophosphate. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1), 11-19.

- Leoranzan, H., Hamzah, H. F., & Rahmayuni. (2019). Variasi lama waktu perendaman kulit pisang tanduk dalam larutan natrium metabisulfit terhadap karakteristik edible film pati kulit pisang tanduk. *Jurnal Faperta*, 6(1), 1-13.
- Lestari, P. D., & Susanto, H. W. (2015). Pembuatan getuk pisang raja nangka (*Musa paradisiaca*) terfermentasi dengan kajian konsentrasi ragi tape singkong dan lama fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 23-31.
- Marsita, R. A., Ratna, & Pitra, S. B. (2019). Kajian variasi lama perendaman dalam larutan natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) terhadap kualitas tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(4), 552-561.
- Nayoan, Y. I, Nurhayati, & Puspitasari. (2014). Karakteristik fisikokimia tepung kulit pisang jenis banana. *Jurnal Agroteknologi*, 8(1), 51-54.
- Nurhayati, N., Maryanto, M., & Tafrikhah, R. (2016). Ekstraksi pektin dari kulit dan tandan pisang dengan variasi suhu dan metode. *AGRITECH*, 36(3), 327-334.
- Prabasini, H., Ishartani, D., & Rahardian, 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), 93-102.
- Purnomo, E. H., Ginanjar, A. N., Kusnandar, F., & Andriani, C. (2015). Karakterisasi sifat fisikokimia tepung kacang hitam dan aplikasinya pada brownies pangan. *Jurnal Mutu Pangan*, 2(1), 26-33.
- Purwanto, C. C., Ishartini, D., & Rahadian, D. (2013). Kajian sifat fisik dan kimia tepung labu kuning (*Cucurbita maxima*) dengan perlakuan blanching dan perendaman natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 121-130.
- Putri, A. N., Riyanto, A. R., Budijanto, S., & Raharja, S. (2021). Studi awal perbaikan kualitas tepung talas beneng (*Xanthosoma undipes* K.Koch) sebagai potensi produk unggulan Banten. *Journal Tropical Agrifood*, 3(2), 1-10.
- Qalsum, U., Diah, M. W. A., & Supriadi. (2015). Analisis kadar karbohidrat, lemak, dan protein dari tepung biji mangga (*Mangifera indica* L) jenis gadung. *Jurnal Akademi Kimia*, 4(4), 168-174.
- Rahayu, A. M., & Hudi, L. (2021). Pengaruh lama blanching dan konsentrasi natrium metabisulfit terhadap karakteristik tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca*). *Journal of Tropical Food and Agroindustri Technology*, 1(2), 16-24.
- Ridal, S. 2003. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung dan pati talas (*Colocasia esculenta*) dan kimpul (*Xanthosoma* sp) dan uji penerimaan Alfa-amilase terhadap patinya. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. IPB University Scientific Repository.

- Rosalina., Yesi, L., Susanti, D., Silsia, & Setiawan, R. (2018). Karakteristik tepung pisang dari bahan baku pisang lokal bengkulu. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(3), 153-160.
- Salim, S. (2020). Karakteristik Tepung Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Dengan Berbagai Tingkat Kematangan Buah. [Skripsi, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep]. Perpustakaan Poitani Pangkep.
- Safitri, E. P., Pratiwi, R. A., Lestari, A. L., Wati, A. D., & Febriani, W. (2023). Pengaruh metode pembuatan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn) terhadap sifat kimia. *Journal of Food Technology and Nutrition*, 22(1), 6-15.
- Setyowulan, A. I., Nurlaili, P. E., Nurdyansayah, F., & Hasbullah, A. H. U. (2018). Pengaruh konsentrasi substrat tepung kulit pisang kapok dan kecepatan pengadukan terhadap pertumbuhan (*Lactobacillus acidophillus*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 22(2), 118-125.
- Sriwahyuni, B. (1986). Mempelajari Pengaruh Penggunaan Natrium Bisulfit dan Sendawa terhadap Mutu Dendeng Sapi Selama Penyimpanan. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor] IPB University Scientific Repository.
- Suprpto, H. (2006). Pengaruh Substitusi Tapioka untuk Tepung Beras Ketan Terhadap Perbaikan Kualitas Wingko. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(1), 19-23.
- Syarief., & Irawati. (1988). Pengetahuan bahan pangan untuk industry pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Wardhani, H. D., Yuliana, E. A., & Dewi, S. A. (2016). Natrium metabisulfit sebagai Anti-browning agent pada pencoklatan enzimatik rebung ori (*Bambusa arundinacea*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4), 140-145.
- Wa Ode, N. (2020). Komposisi fsikokimia tepung ubi kayu dan mocaf dari tiga genotipe ubi kayu hasil pemuliaan. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 8(3), 97-104.
- Zahera, R. (2012). Pemanfaatan beta-karoten dalam tepung kulit pisang sebagai pengganti sebagian agung untuk menghasilkan telur ayam arab rendah kolesterol. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. IPB University Scientific Repository.