

Analisis Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Kue Apem Komposit Ubi Jalar Ungu dan Jagung dengan Metode pH Differensial dan DPPH
Analysis of Anthocyanin and Antioxidant Activity of Composite Apem Cake Made from Purple Sweet Potato and Corn Using the pH Differential and DPPH Methods

Alfina Fauzia Sya'roni*, Pramudya Kurnia, Sudrajah Warajati Kisnawaty
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, Indonesia
Email: alfinafauzya30@gmail.com

Artikel History

Submit: 07 Juli 2025 **Revisi:** 26 September 2025 **Diterima:** 1 Oktober 2025

Abstrak

Stress oksidatif menunjukkan ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan, yang berpotensi menyebabkan masalah kesehatan. Kondisi ini dapat dicegah melalui asupan makanan kaya antioksidan, termasuk dengan memodifikasi pangan lokal yang memanfaatkan tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung pada Kue Apem sebagai bahan komposit tepung beras. Tujuan dari studi ini ialah untuk mengetahui pengaruh komposit tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung terhadap kadar antosianin dan aktivitas antioksidan pada Kue Apem. Metode penelitian menggunakan eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari empat jenis perlakuan berdasarkan presentase perbandingan tepung beras dan tepung ubi jalar. Pengujian kadar antosianin menggunakan metode pH differensial dan analisis aktivitas antioksidan menerapkan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar antosianin dan aktivitas antioksidan yang signifikan antar perlakuan dengan p value masing-masing sebesar 0,003 dan 0,000. Kesimpulannya, kadar antosianin dan aktivitas antioksidan tertinggi ditemukan pada Kue Apem perlakuan D yaitu sebesar 20,14 ppm dan 70,74%.

Kata Kunci: Aktivitas antioksidan; Kadar antosianin; Kue Apem; Tepung ubi jalar ungu; Tepung jagung.

Abstract

Oxidative stress indicates an imbalance between free radicals and antioxidants, which can potentially cause health problems. This condition can be prevented through the intake of foods rich in antioxidants, including by modifying local foods that use purple sweet potato flour and corn flour in Apem cakes as a composite ingredient for rice flour. The purpose of this study was to determine the effect of purple sweet potato flour and corn flour composites on anthocyanin levels and antioxidant activity in Apem cakes. The research method used an experiment with a completely randomized design consisting of four types of treatment based on the percentage of flour comparison of rice flour and corn flour. Anthocyanin content was tested using the pH differential method, and antioxidant activity was analyzed using the DPPH method. The results of the study showed that there were significant differences in anthocyanin content and antioxidant activity between treatments with p values of 0.003 and 0.000, respectively. The conclusion was that the highest anthocyanin content and antioxidant activity were found in Apem Cake treatment D, which was 20.14 ppm and 70.74%.

Keywords: Antioxidant activity; Anthocyanin content; Apem cake; Purple sweet potato flour; Corn flour.

Copyright ©2025 by Authors. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



***Penulis Korespondensi:**

Alfina Fauzia Sya'roni Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia Email: alfinafauzya30@gmail.com/
Telp/Hp:081329173036

Cara Sitasi (IEEE Citation Style): A. F. Sya'roni, P. Kurnia, and S. W. Kisnawaty, "Analisis Antosianin dan Antioksidan Kue Apem Komposit Ubi Jalar Ungu dan Jagung dengan Metode pH Differensial dan DPPH," Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan, vol. 6, no. 2, p. 103-112, 2025, <https://doi.org/10.30812/nutriology.v6i2.5293>

PENDAHULUAN

Stres oksidatif merujuk pada kondisi tidak seimbang antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh yang terjadi akibat dua faktor, yakni kurangnya antioksidan serta meningkatnya pembentukan radikal bebas secara berlebihan [1]. Radikal bebas misalnya reactive oxygen species (ROS) dan reactive nitrogen species (RNS) yang tidak dinetralisir oleh antioksidan dapat memicu berbagai masalah kesehatan, seperti penyakit degeneratif, penyakit kardiovaskular, kanker, dan penuaan dini. Keseimbangan yang optimal antara ROS dan antioksidan sangat diperlukan agar sel dapat berfungsi secara normal [2]. Berdasarkan informasi yang dipublikasikan oleh World Health Organization (WHO) pada tahun 2020, penyakit tidak menular (PTM) seperti diabetes dan kardiovaskular menjadi penyumbang utama angka kematian di dunia, dengan tren prevalensi yang terus meningkat di Indonesia, yakni mencapai 73% dari total kematian [3, 4]. Kondisi ini mempertegas pentingnya pencegahan melalui asupan makanan kaya antioksidan.

Stres oksidatif berdampak terhadap kesehatan, yaitu meningkatkan risiko penyakit kronis dan menurunkan kualitas hidup pada manusia. Dampak tersebut tidak hanya bersifat kronis, tetapi juga memperburuk kondisi inflamasi dan gangguan metabolik. Salah satu solusi untuk mengurangi risikonya adalah dengan meningkatkan konsumsi senyawa antioksidan, terutama antosianin. Antosianin memiliki kemampuan menangkal radikal bebas dan mengaktifasi enzim detoksifikasi pada antikanker [5]. Antosianin, pigmen alami pada tumbuhan berwarna ungu-merah, mampu mengurangi risiko penyakit degeneratif melalui mekanisme antiinflamasi serta berperan dalam menekan dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah akibat oksidasi Low-Density Lipoprotein (LDL) [6]. Oleh karena itu, modifikasi pangan tradisional yang lebih kaya antioksidan dan antosianin merupakan strategi berpotensi untuk meningkatkan kesehatan masyarakat.

Konsumsi beras di Indonesia mengalami perubahan tiap tahunnya, menurut Badan Pusat Statistik RI pada tahun 2022 sebanyak 1.560 kg/kapita/minggu dan pada 2023 sebanyak 1.558 kg/kapita/minggu [7]. Salah satu olahan setengah jadi dari beras, yaitu tepung beras, banyak digunakan dalam olahan pangan tradisional Indonesia, termasuk Kue Apem karena ketersediaannya yang melimpah dan harganya yang terjangkau. Namun, tepung beras memiliki kandungan serat rendah yaitu 2,4 gram dalam 100 gram nya dan hampir tidak mengandung senyawa bioaktif seperti antosianin atau polifenol. Hal tersebut didasari oleh kandungan aleurone yang rendah pada beras putih, tidak seperti beras merah, beras hitam dan beras ketan hitam yang memiliki aleurone berwarna lebih pekat atau gelap [8]. Tepung beras memiliki aktivitas antioksidan yang rendah akibat suhu tinggi dan proses pengeringan yang berlangsung lama [8, 9]. Rendahnya aktivitas antioksidan dalam tepung beras turut berkontribusi pada ketidakmampuan tubuh melawan stres oksidatif, sehingga diperlukan substitusi dengan bahan lain untuk meningkatkan kandungan gizi dan melepas ketergantungan masyarakat pada tepung beras.

Modifikasi pangan memanfaatkan tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung sebagai komposit tepung beras dapat menjadi sebuah alternatif untuk mengurangi prevalensi penyakit stress oksidatif dan meningkatkan nilai fungsional pangan. Hal ini karena kedua tepung tersebut mengandung tinggi antioksidan dan antosianin. Ubi jalar ungu mengandung antosianin (110 µg /100 g) dan aktivitas antioksidan tinggi IC₅₀ 30–70 µg/mL berdasarkan uji 1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) [10]. Sementara tepung jagung kaya serat yaitu 7,2 g/100 g. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa substitusi tepung beras dengan ubi jalar ungu pada Kue Putu Mayang memberikan dampak pada aktivitas antioksidan [11], sedangkan pada penelitian lain menyebutkan bahwa tepung jagung mampu membantu dalam peningkatan serat pada produk madeleine cake [12]. Kombinasi keduanya diharapkan dapat menghasilkan produk pangan yang tidak hanya aman dikonsumsi tetapi juga membantu mencegah stres oksidatif.

Penelitian sebelumnya pada produk Kue Apem berbahan dasar tepung biji kecipir sebagai substitusi tepung beras terbukti berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein secara signifikan [13]. Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti melakukan modifikasi pada Kue Apem dengan bahan dasar komposit tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung sebagai substitusi tepung beras untuk meningkatkan kadar antosianin dan aktivitas antioksidan. Dengan demikian, modifikasi ini berpotensi mengubah Kue Apem dari sekadar pangan tradisional menjadi pangan fungsional yang berkontribusi dalam pencegahan penyakit. Substitusi parsial tepung beras menggunakan campuran ubi jalar ungu dan tepung jagung dapat meningkatkan kadar antosianin dan aktivitas antioksidan pada Kue Apem. Penelitian lain yang menggunakan tepung ubi jalar orange pada Kue Apem terbukti dapat meningkatkan aktivitas antioksidan karena kandungan beta-karoten pada ubi jalar orange [14]. Penelitian serupa terkait aktivitas antioksidan pada produk pangan lain juga menyatakan bahwa penggunaan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan pengganti sebagian tepung terigu dalam pengolahan pizza mampu meningkatkan aktivitas antioksidan [15].

Gap penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pemanfaatan tepung ubi jalar ungu yang dikombinasikan dengan tepung jagung sebagai bahan komposit tepung beras pada Kue Apem untuk diuji mutu kimia,

terutama kadar antosianin dan aktivitas antioksidan masih minim. Maka dari itu, Novelty studi ini ialah produk Kue Apem berbahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung yang memiliki efek sinergis pada kadar antosianin dan aktivitas antioksidan. Dengan demikian, **Tujuan** penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis bagaimana variasi komposisi antara tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung dapat memengaruhi kadar antosianin serta aktivitas antioksidan pada Kue Apem, sehingga diperoleh formulasi yang optimal dalam menghasilkan produk dengan nilai fungsional tinggi. **Kontribusi** penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan Kue Apem sebagai potensi produk pangan fungsional yang lebih kaya akan nilai gizi, sehingga dapat membantu mengurangi risiko terjadinya kondisi stress oksidatif yang dapat menjadi pemicu utama penyakit degeneratif.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan studi eksperimental, design Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari empat jenis perlakuan pada presentase perbandingan tepung komposit ubi jalar ungu dan jagung, yaitu A: 100% tepung beras; B: 15% tepung ubi jalar ungu + 35% tepung jagung + 50% tepung beras; C: 25% tepung ubi jalar ungu + 25% tepung jagung + 50% tepung beras; dan D: 35% tepung ubi jalar ungu + 15% tepung jagung + 50% tepung beras.

Pembuatan produk Kue Apem, uji kadar antosianin, dan uji aktivitas antioksidan dilaksanakan pada Kamis, 5 Juni 2025. Setiap perlakuan dilakukan 2 kali pengulangan dan setiap ulangan diperoleh 2 data. Proses pembuatan produk Kue Apem dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Pangan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pengujian kadar antosianin dilakukan menggunakan metode pH differensial di Laboratorium Chem-Mix Pratama Yogyakarta. Pengujian aktivitas antioksidan menerapkan metode 1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) di Laboratorium Analisis Mutu Pangan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Alat dan Bahan

Pada proses pembuatan Kue Apem, alat yang digunakan diantaranya timbangan analitik, baskom, hand whisk, sodet, gelas ukur, dan wajan pencetak Kue Apem. Alat yang digunakan untuk pengujian kadar antosianin mencakup timbangan analitik, tabung reaksi, spektrofotometer, oven, dan pH meter. Sedangkan alat yang digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan yaitu spektrofotometer, erlenmeyer, gelas ukur, pipet ukur, tabung reaksi, kertas saring, dan vortex.

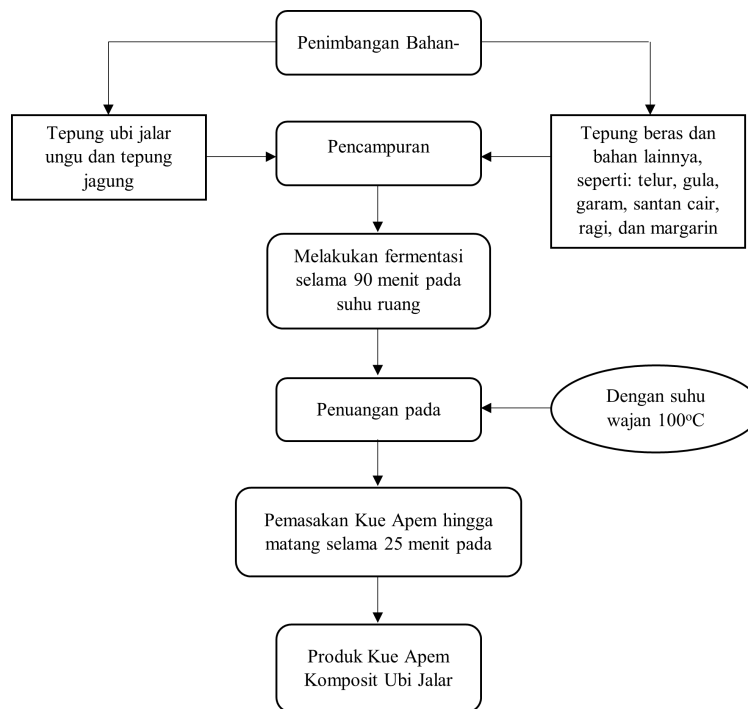
Bahan untuk pembuatan Kue Apem meliputi tepung beras dengan merk rose brand, tepung ubi jalar ungu, dan tepung jagung. Tepung ubi jalar ungu ini diperoleh dari salah satu e-commerce yang diproduksi oleh Lingkar Organik Yogyakarta dengan Nomor PIRT 206340401203924. Adapun tepung jagung diperoleh dari salah satu e-commerce yang diproduksi oleh CV Nawasena Pangan Kreatif Kediri dengan Nomor PIRT 505357102002926. Selain tepung, bahan untuk pembuatan Kue Apem terdiri dari ragi instan dengan merk fermipan, telur ayam, gula pasir, garam, santan dengan merk sun yang telah diencerkan, air, dan margarin. Bahan untuk pengujian kadar antosianin yaitu sampel Kue Apem ubi jalar ungu dan jagung, aquades, larutan buffer pH 1 dan 4,5. Sedangkan pada proses pengujian aktivitas antioksidan, memerlukan sampel Kue Apem ubi jalar ungu dan jagung, aquades, asam sitrat, dan metanol.

Prosedur Pembuatan Kue Apem Tepung Ubi Jalar Ungu dan Jagung

Formulasi komposisi bahan yang digunakan selama proses pembuatan Kue Apem mengacu pada penelitian sebelumnya dan dimodifikasi dengan penelitian lain [13, 16]. Detail komposisi disajikan pada Tabel 1. Sedangkan untuk proses pembuatan Kue Apem komposit tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung disajikan dalam diagram alir pada Gambar 1.

Tabel 1. Formula Bahan Kue Apem

No	Komposisi	Perlakuan			
		A	B	C	D
1	Tepung beras (g)	350	175	175	175
2	Tepung ubi jalar ungu (g)	0	52,5	87,5	122,5
3	Tepung jagung (g)	0	122,5	87,5	52,5
4	Telur ayam (g)	50	50	50	50
5	Gula pasir (g)	100	100	100	100
6	Garam (g)	5	5	5	5
7	Santan cair (ml)	300	300	300	300



Gambar 1. Diagram pembuatan Kue Apem komposit tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung

Prosedur Uji Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan

Analisis kadar antosianin pada Kue Apem dilakukan menggunakan metode pH differensial, mengacu pada prosedur pada suatu penelitian [17]. Metode pH diferensial memanfaatkan perbedaan bentuk molekul antosianin pada dua kondisi pH yang berbeda, yakni pH 1,0 dan pH 4,5. Proses analisis dimulai dengan menyiapkan ekstrak Kue Apem, kemudian mengukur nilai absorbansi dengan panjang gelombang 520 nm dan 700 nm menggunakan spektrofotometer. Perbedaan nilai absorbansi pada masing-masing pH digunakan untuk menghitung kadar total antosianin pada sampel.

Analisis aktivitas antioksidan pada Kue Apem dilakukan dengan metode DPPH. Sebelum diuji, penyiapan ekstrak sampel dengan pelarutan menggunakan larutan etanol dan DPPH. Sampel selanjutnya diuji dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimum 517 nm.

Analisis Data

Pengolahan data menggunakan program SPSS ver 25. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode Shapiro Wilk. Untuk mengidentifikasi perbedaan, jika data berdistribusi normal, tahap berikutnya adalah menerapkan uji One Way Anova. Namun, jika data tidak terdistribusi secara normal, metode Kruskal-Wallis akan digunakan untuk pengujian. Sementara itu, untuk mengevaluasi perbedaan pada setiap perlakuan, digunakan uji Mann-Whitney dan Duncan. Data kadar antosianin berdistribusi normal yaitu $p > 0.05$ maka analisis data menggunakan uji One Way Anova. Distribusi data aktivitas antioksidan tidak normal dengan $p < 0.05$ sehingga analisis dilakukan dengan uji Kruskal Wallis.

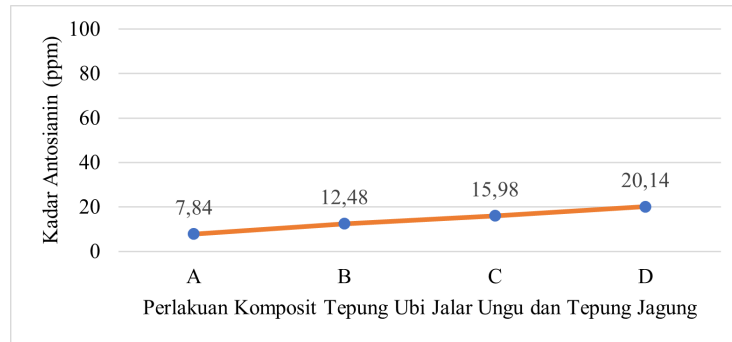
HASIL

Kadar Antosianin

Gambar 2. menunjukkan grafik kadar antosianin pada Kue Apem dengan berbagai perlakuan komposit tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung. Meningkatnya presentase tepung ubi jalar ungu pada Kue Apem terdapat kecenderungan bahwa kadar antosianin juga meningkat. Hasil analisis kadar antosianin diuji menggunakan Anova One Way dilanjutkan menggunakan Duncan untuk melihat perbedaan nyata yang dinotasikan dengan huruf a, b, dan c seperti terlihat pada Tabel 2. Secara umum, hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan Kue Apem dengan komposit tepung tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung berpengaruh nyata ($p < 0.05$) secara signifikan meningkatkan kadar antosianin.

Mengacu pada Gambar 2 dan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar antosianin dalam Kue Apem pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Analisis lebih lanjut memperlihatkan bahwa perlakuan D

(35% tepung ubi jalar ungu dan 15% tepung jagung) memiliki kadar antosianin tertinggi sebesar 20,14 ppm. Angka tersebut secara nyata berbeda dibandingkan dengan perlakuan A (0% tepung ubi jalar ungu dan 0% tepung jagung) yang hanya menunjukkan kadar antosianin sebesar 7,84 ppm.



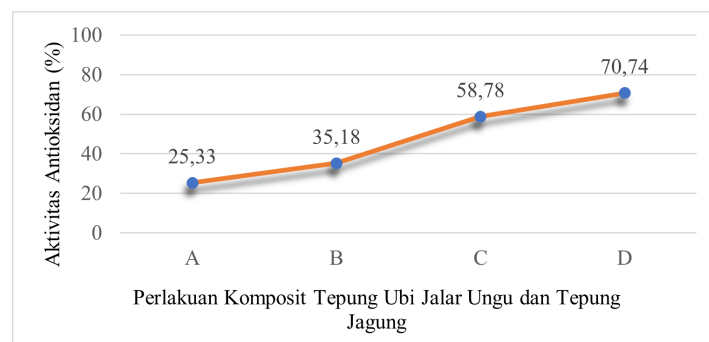
Gambar 2. Grafik kadar antosianin kue apem ubi jalar ungu dan jagung

Tabel 2. Analisis Kadar Antosianin Kue Apem Ubi Jalar Ungu dan Jagung

Formula Perlakuan (%)	Kadar Antosianin (ppm)				Mean $\pm$ SD	Nilai p
	I	II	III	IV		
A (0 : 0 : 100)	8,59	8,43	7,02	7,34	7,84 ^a $\pm$ 0,78	0
B (15 : 35 : 50)	12,41	12,25	12,63	12,63	12,48 ^b $\pm$ 0,18	
C (25 : 25 : 50)	15,94	16,26	15,86	15,86	15,98 ^c $\pm$ 0,19	
D (35 : 15 : 50)	20,36	19,72	20,14	20,3	20,14 ^d $\pm$ 0,26	

Aktivitas Antioksidan

Gambar 3 menunjukkan grafik aktivitas antioksidan pada Kue Apem dengan berbagai perlakuan komposit tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung. Meningkatnya presentase tepung ubi jalar ungu pada Kue Apem terdapat kecenderungan semakin tinggi pula aktivitas antioksidan pada Kue Apem. Hasil analisis aktivitas antioksidan diuji menggunakan Kruskal Wallis. Secara umum, hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan Kue Apem dengan komposit tepung tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung berpengaruh nyata ($p < 0.05$) secara signifikan meningkatkan aktivitas antioksidan. Mengacu pada Gambar 3 dan Tabel 3 dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan dalam Kue Apem pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Aktivitas antioksidan tertinggi ditemukan pada Kue Apem perlakuan D yaitu 70,74%, dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 35% dan tepung jagung 15%. Berbeda hal nya pada perlakuan A dengan formulasi tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung 0% menunjukkan aktivitas antioksidan terendah pada Kue Apem yaitu 25,33%.



Gambar 3. Grafik aktivitas antioksidan kue apem ubi jalar ungu dan jagung

Tabel 3. Analisis Aktivitas Antioksidan Kue Apem Ubi Jalar Ungu dan Jagung

Formula Perlakuan (%)	Aktivitas Antioksidan (%)				Mean $\pm$ SD	Nilai p
	I	II	III	IV		
A (0 : 0 : 100)	26,68	27,12	23,41	24,12	25,33 ^a $\pm$ 1,84	0,003
B (15 : 35 : 50)	35,13	34,56	35,92	35,12	35,18 ^b $\pm$ 0,55	
C (25 : 25 : 50)	57,92	58,24	60,74	58,25	58,78 ^c $\pm$ 1,31	
D (35 : 15 : 50)	69,44	70,21	71,24	72,08	70,74 ^d $\pm$ 1,15	

PEMBAHASAN

Temuan utama dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pada Kue Apem berbahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung menghasilkan kadar antosianin 20,14 ppm dengan p value sebesar 0,000 dan aktivitas antioksidan 70,74% dengan $p = 0.003$. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi presentase tepung ubi jalar ungu yang digunakan pada produk Kue Apem, mampu meningkatkan kadar antosianin dan aktivitas antioksidan secara signifikan. Meningkatnya aktivitas antioksidan ini sejalan dengan peningkatan kadar antosianin yang mengindikasikan bahwa antosianin merupakan salah satu komponen utama yang berkontribusi terhadap sifat antioksidan pada produk Kue Apem. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa semakin bertambah konsentrasi tepung ubi jalar ungu, aktivitas antioksidan dan antosianin produk Kue Putu Mayang meningkat [11]. Penelitian serupa menyebutkan bahwa penggantian sebagian bahan tepung dengan tepung ubi jalar ungu dalam pengolahan pizza mampu meningkatkan aktivitas antioksidan [15]. Pada penelitian Roti Bagel dengan penambahan tepung ubi jalar ungu menunjukkan bahwa kadar antioksidan berpengaruh sangat nyata dengan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A0 yaitu 535,71ppm dimana semakin tinggi nilai IC_{50} suatu bahan maka akan semakin rendah aktivitas antioksidannya [18]. Penelitian pada produk Kue Simping fortifikasi tepung ubi jalar ungu yang menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi adalah perlakuan P6 sebesar 82,44% dengan fortifikasi tepung ubi jalar ungu sebanyak 30% [19]. Selain itu, penelitian lain membuktikan bahwa pemakaian tepung ubi jalar ungu yang lebih banyak sebagai substitusi, semakin meningkatkan antioksidan dan serat kasar Kue Donat [20].

Selain itu, pigmen ungu yang terdapat pada ubi jalar ungu menandakan adanya kandungan antosianin yang tinggi. Hal ini dilaporkan pada penelitian yang menyatakan bahwa pada ubi jalar ungu memiliki kandungan total fenol lebih tinggi daripada ubi putih karena ubi berdagang ungu mengandung senyawa antosianin [21]. Penelitian lain menunjukkan bahwa kadar antosianin ubi ungu varietas Antin-3 lebih tinggi 7x lipat dibanding varietas lokal Gunung Kawi [22]. Hal tersebut yang menunjukkan bahwa warna ungu pada ubi jalar ungu mengandung antosianin. Faktor utama yang menentukan pengaruh tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung terhadap kadar antosianin dan aktivitas antioksidan pada Kue Apem adalah proporsi formula bahan.

Penambahan proporsi tepung ubi jalar ungu secara signifikan meningkatkan kadar antosianin dan aktivitas antioksidan. Bersamaan dengan meningkatnya proporsi tepung ubi jalar ungu dalam formulasi, kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan produk akhir juga meningkat secara signifikan. Hal ini disebabkan tingginya senyawa antosianin dan antioksidan alami dalam ubi jalar ungu. Dalam penelitian menyebutkan kandungan antosianin tepung ubi jalar ungu mencapai 20,196 mg/100g bahan kering [23]. Tingginya kadar antosianin dalam tepung ubi jalar ungu berperan sebagai senyawa bioaktif yang memiliki kemampuan dalam stabilisasi radikal bebas melalui proses reduksi atom hidrogen, yaitu proses pelepasan atom hidrogen dari struktur senyawa antioksidan untuk menghentikan reaksi berantai oksidasi yang dapat merusak sel dan peradangan sehingga adanya donor atom hidrogen tersebut mampu mengurangi kerusakan oksidatif pada sel atau jaringan tubuh [24].

Disamping antosianin, ubi jalar ungu juga mengandung berbagai senyawa fenolik lain seperti asam fenolat dan flavonoid yang turut berkontribusi pada aktivitas antioksidan. Penelitian terkait kandungan flavonoid pada ubi jalar ungu dilakukan dengan hasil yang mengindikasikan bahwa semakin besar bobot jenis ubi jalar ungu, maka kandungan total flavonoid juga meningkat [25]. Meskipun antosianin adalah penyumbang utama warna ungu dan aktivitas antioksidan yang paling menonjol, sinergi antara berbagai senyawa fitokimia dalam ubi jalar ungu lah yang memberikan efek antioksidan secara keseluruhan. Hal tersebut ditemukan pada penelitian yang menyebutkan bahwa terdapat beberapa senyawa antioksidan yang teridentifikasi pada 5 jenis ubi jalar ungu asal Korea, diantaranya yaitu 20 antosianin, 12 asam fenolik, dan 6 flavonol [26], sehingga mampu menonaktifkan radikal bebas sebelum menyerang sel dan dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, kanker, dan kondisi kronik lainnya [27].

Meskipun tepung ubi jalar ungu berkontribusi besar terhadap peningkatan aktivitas antioksidan dan kadar antosianin, tepung jagung tetap memiliki kontribusi yang penting dalam formulasi Kue Apem karena kandungannya yang tinggi serat. Tepung jagung merupakan sumber serat pangan yang baik, yaitu sebesar 9,03% dalam penelitian sebelumnya [28]. Hal tersebut sejalan dengan penelitian pada madeleine cake yang menyebutkan bahwa kandungan serat produk dengan substitusi tepung jagung lebih tinggi dibandingkan produk komersil [12]. Pada tepung jagung berperan dalam mengurangi masalah stress oksidatif karena kandungan karotenoid yang bersifat sebagai antioksidan [29, 30]. Oleh karena itu, kombinasi tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung menjadikan produk pangan fungsional yang lebih kaya akan gizi.

Hasil penelitian ini menunjukkan potensi Kue Apem berbahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung dalam mengatasi masalah stress oksidatif. Aktivitas antioksidan yang meningkat karena tingginya kandungan antosianin pada Kue Apem ini dapat berperan dalam mendukung kesehatan manusia dengan menetralkan radikal bebas serta menurunkan tingkat stres oksidatif dalam tubuh [10]. Peningkatan kadar antosianin dan an-

tioksidan menjadikan kue ini sebagai alternatif pangan fungsional yang berpotensi membantu menangkal radikal bebas dalam tubuh. Hal ini menjadi penting, utamanya pada kondisi stress oksidatif yang menjadi pemicu utama penyakit degeneratif, seperti Hipertensi dan Diabetes Mellitus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini membuktikan bahwa komposit tepung ubi jalar ungu dan tepung jagung pada Kue Apem mempengaruhi kadar antosianin dan aktivitas antioksidan. Penambahan takaran tepung ubi jalar ungu cenderung meningkatkan antosianin dan aktivitas antioksidan dengan bertambahnya komposit tepung. Namun, tepung jagung tetap berperan sebagai sumber serat pangan yang baik. Kadar antosianin dan aktivitas antioksidan tertinggi ditemukan pada Kue Apem perlakuan D (35% tepung ubi jalar ungu, 15% tepung jagung, dan 50% tepung beras), yaitu sebesar 20,14 ppm dan aktivitas antioksidan sebesar 70,74%. Disarankan pada penelitian berikutnya untuk melakukan uji proksimat terhadap bahan dasar yaitu tepung ubi jalar ungu dan jagung. Selain itu, dapat dilakukan uji turunan kadar antosianin seperti cyanidin dan peonidin, serta uji serat pangan pada tepung jagung, sehingga dapat diperoleh Kue Apem dengan nilai gizi yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memberikan apresiasi dan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta beserta seluruh pihak yang sudah terlibat dalam membantu proses penyelesaian penelitian ini.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang dapat memengaruhi hasil penelitian maupun interpretasi data pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. U. Ayudiah, Dinda T. S., and T. Felly, "Artikel Review : Stres Oksidatif dan Penyakitnya," Tech. Rep. January, 2023.
- [2] T. Senoner and W. Dichtl, "Oxidative stress in cardiovascular diseases: Still a therapeutic target?" *Nutrients*, vol. 11, no. 9, pp. 1–25, 2019, <https://doi.org/10.3390/nu11092090>.
- [3] World Health Organization (WHO), "Noncommunicable Diseases," Geneva, Tech. Rep., 2025.
- [4] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, "Laporan Nasional Riskesdas 2018," Jakarta, Tech. Rep., 2019.
- [5] R. A. Ifadah, P. R. W. Wiratara, and C. A. Afgani, "Antosianin Dan Manfaatnya Untuk Kesehatan," *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, vol. 3, no. 2, pp. 11–21, 2021, <https://doi.org/10.35308/jtpp.v3i2.4450>.
- [6] M. Priska, N. Peni, L. Carvallo, and Y. D. Ngapa, "Ulasan Antosianin dan Pemanfaatannya," *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, vol. 6, no. 2, pp. 79–97, 2018.
- [7] Badan Pusat Statistik, "Statistik Indonesia (Statistical Yearbook of Indonesia) 2024," Jakarta, Tech. Rep., 2014.
- [8] B. N. Arifin, A. Mustofa, and Y. A. Widanti, "Antioxidant Activity of Colored Rice Flour with Drying Temperature Variations," *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, vol. 8, no. 2, pp. 195–202, 2023, <https://doi.org/10.33061/jitipari.v8i2.7250>.
- [9] I. N. S. Taleo, A. Ansharullah, and M. S. Sadimantara, "Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan pada Beras Merah (*Oryza nivara*) Termodifikasi HMT (Heat Moisture Treatment) Asal Tana Toraja," *Jurnal Riset Pangan*, vol. 2, no. 4, pp. 377–390, 2024.
- [10] S. Farida, E. Anis Saati, Damat, and A. Wahyudi, *Potensi ubi jalar ungu (analisis kandungan antosianin)*. Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2024, vol. 6, no. 11.
- [11] N. P. A. D. Putri, I. D. G. M. Permana, and L. P. T. Darmayanti, "Pengaruh Perbandingan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dan Tepung Beras (*Oryza sativa* L.) terhadap Karakteristik Kue Putu

- Mayang,” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, vol. 13, no. 2, pp. 316–334, 2024, <https://doi.org/10.24843/itepa.2024.v13.i02.p07>.
- [12] S. Sachriani and M. Mariani, “Karakteristik Kimia dan Kualitas Organoleptik Produk Madeleine Cake Substitusi Tepung,” *Jurnal Sains Terapan*, vol. 5, no. 1, pp. 55–61, 2024, <https://doi.org/10.32487/jst.v10i2.2252>.
- [13] D. Saputro, “Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpas tetragonolobus*L.) Sebagai Substitusi Tepung Beras dalam Pembuatan Kue Apem Terhadap Kadar Protein dan Daya Terima,” Ph.D. dissertation, 2016.
- [14] L. N. Khasanah, “Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Oranya pada Pembuatan Apem Ditinjau dari Kadar B-Karoten dan Daya Terima,” Ph.D. dissertation, 2016.
- [15] A. T. Wati and E. M. Intani, “Penambahan Tepung Ubi Ungu (*Ipomea batatas* L.) Terhadap Sifat Organoleptik dan Kimia dalam Pembuatan Pizza,” *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, vol. 10, no. 4, p. 488, 2021, <https://doi.org/10.23960/jtep-1.v10i4.488-495>.
- [16] W. Insani, N. M. Yusa, and S. Hatiningsih, “Pengaruh Perbandingan Tepung Okara dan Tepung Beras Terhadap Karakteristik Kue Apem,” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, vol. 12, no. 1, pp. 1–13, 2023, <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i01.p01>.
- [17] S. A. P. Wijaksono, R. Hasanah, and K. N. Wahyusi, “Ekstraksi Maserasi Antosianin pada Beberapa Jenis Ubi Jalar Ungu dengan Metode pH Diferensial Spektrofotometri,” *Jurnal Teknik Kimia untuk Transformasi Kreatif*, vol. 9, no. 9, pp. 15–22, 2024.
- [18] S. Surianti, R. Rukmelia, and A. Wahidah, “The Effect of Adding Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) on Bagel Bread Making,” *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, vol. 8, no. 1, p. 2025, 2025, <https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.3867>.
- [19] A. F. Khotimah, D. Handito, and N. Rahayu, “Pengaruh Fortifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Kue Simping Khas Purwakarta,” *EduFood*, vol. 2, no. 3, pp. 71–84, 2024, <https://doi.org/10.33772/jstp.v4i1.5636>.
- [20] S. Holuke, A. Ansharullah, and R. F. Faradila, “Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* poiret) Terhadap Kadar Antioksidan, Kadar Serat, dan Kualitas Organoleptik Kue Donat,” *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 4, no. 1, pp. 1992–2002, 2019, <https://doi.org/10.33772/jstp.v4i1.5636>.
- [21] M. T. Septian, F. D. Wahyuni, and A. Nora, “Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph Dan Identifikasi Golongan Metabolit Sekunder Pada Daging Ubi Jalar Dari Berbagai Daerah Di Indonesia,” *Spin: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, vol. 4, no. 2, pp. 185–196, 2022, <https://doi.org/10.20414/spin.v4i2.5734>.
- [22] F. N. Kurniasari, Y. Rahmi, C. I. P. Devina, N. R. Aisy, and A. R. Cempaka, “Perbedaan Kadar Antosianin Ubi Ungu Segar Dan Tepung Ubi Ungu Varietas Lokal Dan Antin 3 Pada Beberapa Alat Pengeringan,” *Journal of Nutrition College*, vol. 10, no. 4, pp. 313–320, 2021, <https://doi.org/10.14710/jnc.v10i4.32071>.
- [23] H. A. Prasetyo and R. R. Winardi, “Perubahan Komposisi Kimia dan Aktivitas Antioksidan pada Pembuatan Tepung dan Cake Ubi Jalar Ungu,” *Jurnal Agricra Ekstensi*, vol. 14, no. 1, pp. 26–32, 2020, <https://doi.org/10.55127/ae.v14i1.33>.
- [24] M. F. Alfaridzi, “Kajian Literatur: Uji Aktivitas Antioksidan Antosianin In Vitro,” Ph.D. dissertation, 2021.
- [25] H. Suhendy, L. N. Wulan, and N. L. D. Hidayati, “The Influence Of Specific Weight On The Total Flavonoid And Phenol Content Of Ethyl Acetate Extracts From Purple Sweet Potato Tubers (*Ipomoea batatas* L.),” *Journal of Pharmacopolium*, vol. 5, no. 1, pp. 18–24, 2022, <https://doi.org/10.36465/jop.v5i1.888>.
- [26] Y. R. Im, I. Kim, and J. Lee, “Phenolic composition and antioxidant activity of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) lam.): Varietal comparisons and physical distribution,” *Antioxidants*, vol. 10, no. 3, pp. 1–17, 2021, <https://doi.org/10.3390/antiox10030462>.
- [27] M. L. Zaluku, A. R. Phyma, and R. T. Pinzon, “Proses Menua, Stres oksidatif, dan peran antioksidan. Cermin dunia kedokteran 245.” *Cermin Dunia Kedokteran*, vol. 43, no. 10, pp. 733 –735, 2018.

- [28] G. H. Augustyn, G. Tetelepta, and I. R. Abraham, "Analisis Fisikokimia Beberapa Jenis Tepung Jagung (*Zea mays* L.) Asal Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya," *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 8, no. 2, pp. 58–63, 2019, <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2019.8.2.58>.
- [29] J. Terao, "Revisiting carotenoids as dietary antioxidants for human health and disease prevention," *Food and Function*, vol. 14, no. 17, pp. 7799–7824, 2023, <https://doi.org/10.1039/d3fo02330c>.
- [30] F. S. Budiarmo, E. Suryanto, and A. Yudishtira, "Ekstraksi dan Aktivitas Antioksidan dari Biji Jagung Manado Kuning (*Zea mays* L.)," *PHARMACON: Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 6, no. 3, pp. 302–309, 2017, <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.16944>.

[This page intentionally left blank.]