JURNAL ILMIAH INOVASI

Vol. 25, No. 3, Des 2025
E-ISSN : 2527-6220 | P-ISSN : 1411-5549
DOI : 10.25047/jii.v25i3.6562

Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Terfermentasi Hasil Pengeringan Menggunakan *Air Fryer*

Physicochemical Characteristics of Fermented Purple Sweet Potato (Ipomoea batatas L.) Flour Dried Using an Air Fryer

Dini Nastiti Anjarsari[1], Astri Iga Siska[1], Ni Luh Putu Yuniantari[1]
[1]Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri, Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi
dini@poliwangi.ac.id

ABSTRAK
Kabupaten Banyuwangi memiliki potensi besar produksi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.), namun pemanfaatannya masih terbatas pada bentuk segar. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh jenis fermentasi terhadap karakteristik fisikokimia tepung ubi jalar ungu hasil pengeringan menggunakan air fryer. Penelitian menggunakan empat perlakuan, yaitu kontrol tanpa fermentasi (K), fermentasi dengan yogurt (FY), fermentasi spontan (FS), dan fermentasi dengan ragi (FR). Proses fermentasi dilakukan selama 48 jam pada suhu ruang, kemudian bahan dikeringkan menggunakan *air fryer* pada suhu 70°C selama 20 menit. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, kadar pati, dan warna (L, a, b). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter fisikokimia tepung. Perlakuan FR menghasilkan kadar air terendah (6,92%) dan tingkat kecerahan tertinggi (L = 78,05), sedangkan FY memiliki kadar abu tertinggi (4,69%), dan FS menghasilkan kadar pati tertinggi (82,63%). Kombinasi fermentasi dan pengeringan *air fryer* terbukti mampu menghasilkan tepung ubi jalar ungu dengan mutu fisikokimia yang baik, stabil terhadap penyimpanan, serta berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk pangan fungsional dan diversifikasi komoditas lokal.

Kata kunci: *air fryer*, fermentasi, sifat fisikokimia, tepung, ubi jalar ungu

ABSTRACT
Banyuwangi Regency has great potential for producing purple sweet potatoes (Ipomoea batatas L.); however, their utilization remains limited to fresh consumption. This study aimed to analyze the effect of different fermentation types on the physicochemical characteristics of purple sweet potato flour dried using an air fryer. The research applied four treatments: control without fermentation (K), fermentation with yogurt (FY), spontaneous fermentation (FS), and fermentation with yeast (Saccharomyces cerevisiae, FR). The fermentation process was conducted for 48 hours at room temperature, followed by drying using an air fryer at 70°C for 20 minutes. The parameters analyzed included moisture content, ash content, starch content, and color values (L, a, b). The results showed that fermentation type significantly affected all physicochemical parameters of the flour. The FR treatment produced the lowest moisture content (6.92%) and the highest lightness value (L = 78.05), while FY showed the highest ash content (4.69%), and FS had the highest starch content (82.63%). The combination of fermentation and air fryer drying effectively produced purple sweet potato flour with good physicochemical quality, stable during storage, and potential to be developed as a raw material for functional food products and local commodity diversification.

Keywords — *air fryer, fermentation, flour, physicochemical properties, purple sweet potato*

OPEN ACCESS
©2025. Dini Nastiti Anjarsari, Astri Iga Siska, Ni Luh Putu Yuniantari
Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Kabupaten Banyuwangi memiliki potensi besar dalam sektor pertanian, khususnya pada komoditas ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang kaya akan senyawa bioaktif seperti antosianin, flavonoid, dan serat pangan. Produksi ubi jalar di wilayah ini mencapai 1.110 ton per tahun, namun tingkat konsumsinya masih rendah, hanya sekitar 40 gram per kapita per hari [1]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan ubi jalar ungu sebagai bahan pangan olahan belum optimal, padahal komoditas ini memiliki manfaat kesehatan penting, termasuk potensi sebagai pangan fungsional untuk mencegah penyakit degeneratif seperti kanker dan kardiovaskular [2].

Salah satu bentuk diversifikasi dan peningkatan nilai tambah ubi jalar ungu adalah melalui pengolahan menjadi tepung, yang memiliki daya simpan lebih lama, mudah diaplikasikan pada berbagai produk olahan seperti roti, kue, mie, dan makanan bayi, serta memberikan nilai ekonomi yang lebih tinggi [3]. Proses fermentasi merupakan pendekatan bioteknologi sederhana yang mampu memodifikasi komponen kimia bahan pangan melalui aktivitas mikroorganisme, sehingga dapat memperbaiki sifat fungsional, kecernaan, dan komposisi nutrisi tepung [4]. Jenis mikroorganisme yang digunakan dalam fermentasi berpengaruh terhadap karakter fisikokimia dan nutrisi bahan. *Saccharomyces cerevisiae*, misalnya, diketahui mampu menurunkan kadar air dan meningkatkan kecerahan produk, sedangkan fermentasi dengan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus sp.* dapat meningkatkan kandungan mineral melalui mekanisme biotransformasi [5].

Tahapan berikut yang menentukan mutu tepung adalah proses pengeringan. Pengeringan konvensional dengan oven sering menyebabkan perubahan warna, penurunan mutu gizi, serta waktu proses yang lama. Oleh karena itu, teknologi pengeringan modern seperti air fryer mulai dikembangkan karena mampu mengeringkan bahan secara cepat, merata, efisien energi, dan meminimalkan kehilangan senyawa penting [6]. Penelitian terbaru melaporkan bahwa penggunaan *air fryer* dapat menghasilkan tepung dengan kadar air lebih rendah, warna lebih cerah, dan stabilitas penyimpanan lebih baik dibandingkan metode *hot air drying* [7].

Hingga kini, kajian ilmiah mengenai pengaruh berbagai jenis fermentasi yang dikombinasikan dengan pengeringan menggunakan *air fryer* terhadap karakteristik fisikokimia tepung ubi jalar ungu masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis fermentasi terhadap karakteristik fisikokimia tepung ubi jalar ungu hasil pengeringan menggunakan *air fryer*. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi pascapanen yang efisien dan ramah lingkungan, serta mendorong diversifikasi produk berbasis komoditas lokal Banyuwangi.

2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Banyuwangi. Bahan utama yang digunakan adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diperoleh dari petani lokal di Kabupaten Banyuwangi. Umbi dipilih dalam kondisi segar, tidak busuk, dan berukuran relatif seragam. Starter fermentasi yang digunakan berupa yogurt komersial mengandung *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, serta ragi roti aktif kering (*Saccharomyces cerevisiae*). Air digunakan sebagai media pencuci dan pelarut selama fermentasi.

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wadah fermentasi plastik tertutup, *air fryer* kapasitas lima liter dengan pengaturan suhu hingga 200°C, penggiling tepung (*dish mill*), saringan 80 *mesh*, timbangan analitik, serta peralatan gelas laboratorium standar.

Rancangan penelitian menggunakan eksperimen faktorial sederhana dengan satu faktor utama, yaitu jenis fermentasi yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu :

1. Fermentasi spontan (FS)
2. Fermentasi dengan yogurt (FY)
3. Fermentasi dengan ragi (FR)
4. Kontrol tanpa fermentasi (K)

Fermentasi dilakukan selama 48 jam pada suhu ruang (25-30°C). Untuk perlakuan FY, ditambahkan 10% (*v/w*) yogurt komersial, sedangkan untuk FR ditambahkan 2% (*w/w*) ragi roti aktif. Fermentasi spontan dilakukan tanpa penambahan starter, hanya mengandalkan mikroba endogen dari bahan dan lingkungan

Setelah proses fermentasi selesai, bahan dikeringkan menggunakan *air fryer* pada suhu 70°C selama 20 menit. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan pengeringan yang cepat, merata, dan hemat energi dibandingkan oven konvensional. Setelah kering, bahan digiling menggunakan *dish mill* hingga menjadi tepung halus, kemudian diayak menggunakan saringan berukuran 80 *mesh*. Tepung hasil pengeringan disimpan dalam wadah tertutup rapat pada suhu ruang hingga dilakukan pengujian.

Analisis karakteristik fisikokimia dilakukan untuk menentukan kadar air, kadar abu, kadar pati, dan warna tepung ubi jalar ungu. Kadar air dianalisis menggunakan metode oven berdasarkan SNI 01-02891-1992, yaitu dengan mengeringkan sampel pada suhu 105°C hingga berat konstan. Kadar abu ditentukan melalui metode pembakaran kering menggunakan *muffle furnace* pada suhu 550°C untuk mendapatkan residu mineral total. Analisis kadar pati dilakukan dengan metode yang diadaptasi dari Apriyantono et al. (1989), yaitu hidrolisis pati diikuti pengukuran gravimetrik. Warna tepung diukur menggunakan *colorimeter Konica Minolta* CR-10 Plus untuk memperoleh nilai L (kecerahan), a (arah warna merah–hijau), dan b (arah warna kuning–biru). Seluruh pengujian dilakukan secara duplo, dan hasil disajikan dalam bentuk rata-rata.

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan pengaruh jenis fermentasi terhadap parameter fisikokimia tepung. Hasil dibandingkan dengan standar mutu tepung kering menurut SNI 01-2973-1992 serta dikaitkan dengan hasil penelitian terdahulu yang relevan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis mutu tepung ubi jalar ungu menunjukkan variasi karakteristik yang dipengaruhi oleh perlakuan fermentasi dan pengeringan dengan *air fryer*. Parameter uji tepung ubi jalar terfermentasi tersaji dalam Tabel. 1 berikut.

Tabel 1. Parameter Uji Fisikokimia Tepung Ubi Ungu

Parameter Uji	K	FY	FS	FR
Kecerahan L	70,55	73,45	73,55	78,05
a	-2,78	8,53	2,83	-1,27
b	3,16	4,06	3,81	6,81
Kadar air (%)	7,94	9,03	9,82	6,92
Kadar abu (%)	3,75	4,69	1,86	1,92
Kadar pati (%)	76,77	78,43	82,63	80,78

(Sumber : Data Primer)

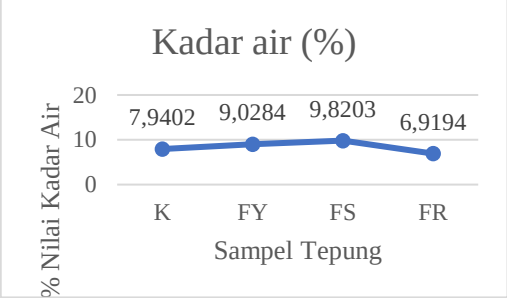
Data analisis fisikokimia tepung ubi jalar ungu memperlihatkan variasi yang dipengaruhi jenis perlakuan fermentasi. Nilai kecerahan (L), komponen warna (a, b), kadar air, kadar abu, dan kadar pati untuk masing-masing perlakuan (kontrol K; fermentasi yogurt FY; fermentasi spontan FS; fermentasi ragi FR). Secara ringkas, kadar air berkisar 6,92–9,82% (FR terendah, FS tertinggi), kadar abu 1,86–4,69% (FS terendah, FY tertinggi), kadar pati 76,77–82,63% (K terendah, FS tertinggi), dan kecerahan L berkisar 70,55–78,05 (tertinggi pada FR).

3.1 Kadar Air

Kadar air merupakan parameter penting yang menentukan kualitas, kestabilan, dan daya simpan tepung. Berdasarkan hasil analisis, kadar air tepung ubi jalar ungu berkisar antara 6,92-9,82%, dengan nilai terendah pada perlakuan fermentasi ragi (FR) dan tertinggi pada fermentasi spontan (FS). Semua perlakuan masih memenuhi persyaratan mutu tepung kering menurut SNI Nomor 3751 (SNI, 2018) [8] tentang Tepung Terigu. Syarat Mutu, yang menetapkan batas maksimum kadar air tepung sebesar 14% (b/b). Dengan demikian, tepung hasil penelitian ini tergolong stabil terhadap pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan. Grafik kadar air tersaji dalam Gambar 1.

Penurunan kadar air pada perlakuan FR disebabkan oleh aktivitas enzim amilase dan invertase yang dihasilkan oleh *Saccharomyces cerevisiae*, yang mampu memecah karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana. Produk fermentasi tersebut cenderung mudah menguap saat pengeringan menggunakan *air fryer*, sehingga kadar air akhir menjadi lebih rendah (Aidoo *et al*., 2017) [9]. Selain itu, struktur

jaringan ubi yang mengalami pelunakan akibat fermentasi menyebabkan difusi uap air lebih efisien selama pengeringan (Widiastuti *et al*., 2024). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Nik Masturah *et al*. (2020) [10] yang melaporkan bahwa pengeringan labu menggunakan *air fryer* pada suhu 70°C selama 20 menit menghasilkan kadar air akhir sebesar 7,2%, lebih rendah dibandingkan pengeringan oven konvensional. Prinsip kerja *air fryer* yang menggunakan sirkulasi udara panas berkecepatan tinggi mempercepat penguapan air dan menghasilkan distribusi panas yang merata.

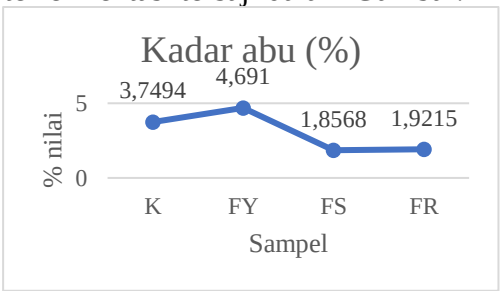


Gambar 1. Kadar Air Tepung Ubi Ungu Terfermentasi

Selain itu, penelitian oleh Mouafo *et al.* (2022) [11] menunjukkan bahwa fermentasi sweet potato dengan *Lactobacillus plantarum* menurunkan kadar air bahan kering sebesar 20-30% dibandingkan bahan tanpa fermentasi, akibat degradasi struktur selulosa dan hemiselulosa yang mempermudah pelepasan air. Fenomena serupa juga diamati oleh Wong *et al*. (2021) [12] pada fermentasi tepung singkong, di mana fermentasi mikroba menyebabkan perubahan struktur matriks yang mempercepat pengeringan dan menurunkan kadar air akhir produk. Perbandingan ini memperkuat bahwa kombinasi antara fermentasi dan pengeringan *air fryer* memiliki efek sinergis terhadap penurunan kadar air. Fermentasi mengubah struktur mikro bahan dan meningkatkan porositas, sedangkan *air fryer* memberikan distribusi panas cepat yang mempercepat transpor uap air. Kondisi ini menguntungkan untuk menghasilkan tepung dengan kadar air rendah tanpa merusak komponen gizi maupun pigmen alami (Sánchez-García *et al*., 2023) [13]. Hasil ini memiliki implikasi praktis penting. Tepung dengan kadar air rendah (<10%) seperti pada perlakuan FR memiliki stabilitas penyimpanan yang baik, lebih tahan terhadap pertumbuhan mikroba, serta risiko penggumpalan rendah.

3.2 Kadar Abu

Penelitian ini menghasilkan nilai uji kadar abu tepung ubi jalar ungu berkisar antara 1,85% hingga 4,69%, dengan nilai tertinggi pada perlakuan fermentasi yogurt (FY). Peningkatan kadar abu yang signifikan ini tidak hanya disebabkan oleh aktivitas mikroba selama fermentasi, tetapi juga erat kaitannya dengan penggunaan umbi beserta kulitnya dalam pembuatan tepung. Grafik kadar ubu tepung ubi jalar terfermentasi tersaji dalam Gambar. 2



Gambar 2. Kadar Abu Tepung Ubi Ungu Terfermentasi

Kulit ubi jalar ungu diketahui mengandung konsentrasi mineral dan pigmen fenolik yang lebih tinggi dibandingkan daging umbinya. Menurut Aina *et al*. (2020) [14], lapisan kulit ubi jalar mengandung kadar abu hingga dua kali lipat dibanding bagian daging karena merupakan lokasi akumulasi mineral seperti kalsium, magnesium, fosfor, dan kalium. Suda *et al.* (2021) [15] juga melaporkan bahwa kulit ubi jalar merupakan sumber mikromineral (Fe, Zn, Mn) dan serat kasar yang tinggi, sehingga penggunaannya secara utuh dalam proses pengolahan tepung berpotensi meningkatkan kandungan mineral total bahan.

Selain faktor bahan, fermentasi dengan kultur asam laktat pada perlakuan FY turut memperkuat efek peningkatan kadar abu. Mikroba *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* menghasilkan asam organik (laktat, asetat) yang mampu menurunkan pH sistem dan melarutkan mineral terikat pada jaringan kulit. Hal ini sejalan dengan penelitian Moktan *et al.* (2008) dan Sánchez-García *et al*. (2023) [16] yang menjelaskan bahwa proses fermentasi LAB

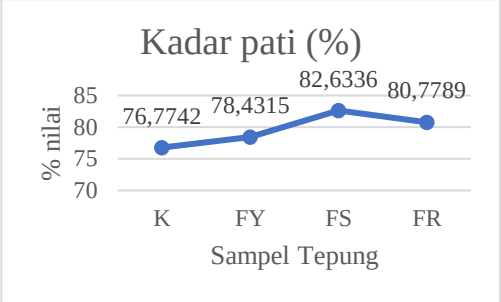
memicu pelepasan ion-ion mineral akibat hidrolisis fitat serta degradasi senyawa kompleks organik, sehingga meningkatkan total kadar abu pada bahan fermentasi.

Pada penelitian Nwachukwu *et al*. (2020) [17] menyatakan bahwa peningkatan kadar abu pasca fermentasi sering kali bersifat relatif, karena berkurangnya komponen organik seperti protein dan karbohidrat akan menaikkan proporsi mineral pada basis berat kering. Dalam konteks penelitian ini, penggunaan umbi utuh tanpa pengupasan memperkuat efek tersebut karena kulit berperan sebagai sumber mineral utama, sementara fermentasi mempercepat pelepasan mineralnya ke dalam matriks bahan. Sehingga tingginya kadar abu pada perlakuan FY bukan hanya akibat proses fermentasi, tetapi juga kontribusi langsung dari kulit ubi jalar ungu yang kaya mineral dan serat. Kombinasi antara bahan utuh dan fermentasi asam laktat memberikan efek sinergis terhadap peningkatan total mineral.

Secara aplikatif, hasil ini menunjukkan bahwa pemanfaatan umbi utuh tanpa pengupasan merupakan pendekatan efisien dan ramah lingkungan, karena selain mengurangi limbah pengolahan, juga memperkaya kandungan mineral tepung. Hal ini sejalan dengan konsep *zero waste processing* dan *green technology* dalam pengembangan produk pangan lokal. Namun, untuk mendukung klaim peningkatan nilai gizi, analisis lanjutan terhadap jenis mineral spesifik (Ca, Mg, Fe, Zn) diperlukan menggunakan metode spektroskopi logam (AAS atau ICP-OES).

3.3 Kadar Pati

Kadar pati merupakan salah satu parameter penting yang menentukan kualitas dan fungsi tepung ubi jalar dalam aplikasi pangan. Pada penelitian ini, kadar pati tepung berkisar antara 76,77% hingga 82,63%, dengan nilai tertinggi pada perlakuan fermentasi spontan (FS) dan terendah pada kontrol (K). Grafik uji kadar pati tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar Pati Tepung Ubi Ungu Terfermentasi

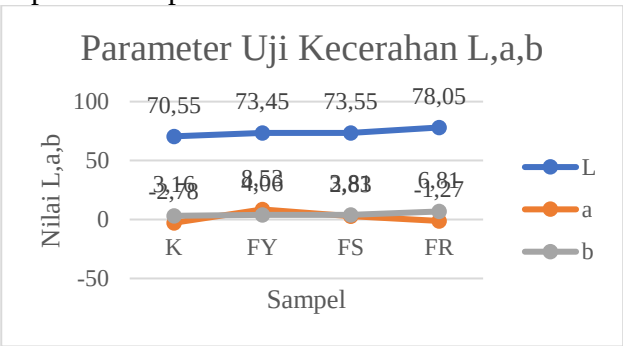
Hasil ini menunjukkan bahwa proses fermentasi memberikan pengaruh terhadap komposisi kimia bahan, terutama melalui degradasi komponen non pati seperti protein dan serat kasar, sehingga proporsi pati relatif meningkat terhadap total bahan kering. Hal ini akibar proses fermentasi, dimana mikroorganisme endogen menghasilkan enzim amilolitik dan proteolitik yang mampu memecah makromolekul kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Penguraian protein dan serat menyebabkan penurunan fraksi non pati dan meningkatkan persentase relatif pati. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Mouafo *et al*. (2022) [18] yang menemukan bahwa fermentasi spontan pada tepung ubi jalar menghasilkan peningkatan kadar pati sebesar 5-8% dibandingkan bahan non fermentasi.

Peningkatan kadar pati setelah fermentasi juga sejalan dengan hasil Widiastuti *et al*. (2024) [19] yang meneliti tepung ubi jalar ungu terfermentasi menggunakan kultur *Lactobacillus plantarum*. Peneliti tersebut menemukan peningkatan kadar pati dari 73,6% menjadi 81,2% setelah fermentasi 48 jam. Mereka menjelaskan bahwa mikroba asam laktat berperan dalam memecah senyawa non pati seperti protein dan polisakarida kompleks menjadi substrat energi bagi mikroba, sehingga fraksi pati relatif meningkat. Dengan demikian, temuan dalam penelitian ini yaitu peningkatan kadar pati tertinggi pada fermentasi spontan (82,63%) sejalan dengan berbagai laporan ilmiah terkini yang menegaskan bahwa fermentasi mampu memodifikasi komposisi kimia bahan berpati melalui mekanisme degradasi selektif terhadap komponen non pati. Kombinasi antara fermentasi spontan dan pengeringan dengan *air fryer* terbukti efektif

menghasilkan tepung dengan kandungan pati tinggi, warna cerah, dan potensi aplikasi yang luas pada industri pangan, seperti produk *bakery* dan mie.

3.4 Kadar Warna

Nilai warna tepung ubi jalar ungu menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan dan rona warna tepung yang dihasilkan. Perlakuan fermentasi dengan ragi (FR) memberikan nilai kecerahan (L*) tertinggi yaitu 78,05, menunjukkan tepung dengan warna paling cerah dibandingkan perlakuan lainnya. Grafik warna tepung ubi ungu terfermentasi dapat dilihat pada Gambar. 4



Gambar 4. Parameter Uji Kecerahan

Perubahan warna ini dipengaruhi oleh aktivitas enzimatis mikroba selama fermentasi yang dapat memodifikasi struktur sel dan pH bahan, sehingga memengaruhi stabilitas pigmen antosianin dan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatik. Li *et al.* (2022) [20] melaporkan bahwa fermentasi pada yogurt berbasis pati ubi jalar dan blueberry dapat meningkatkan nilai L* dan a* karena perubahan pH dan degradasi sebagian pigmen, sedangkan Koh dan Ryu (2022) [21] menjelaskan bahwa pigmen antosianin pada ubi jalar ungu mengalami degradasi signifikan akibat perubahan lingkungan fisiokimia yang berpengaruh terhadap warna akhir. Hasil serupa juga dikemukakan oleh Evitasari dan Budiarti (2022) [22] yang menemukan bahwa stabilitas warna antosianin dapat ditingkatkan melalui kopigmentasi dan pengaturan kondisi pra-pengolahan, menunjukkan pentingnya kontrol fermentasi terhadap warna bahan berpigmen. Selain pengaruh fermentasi, proses pengeringan juga memegang peran penting.

Pengeringan menggunakan *air fryer* menghasilkan nilai L* lebih tinggi dibandingkan pengeringan konvensional karena sirkulasi udara panas berkecepatan tinggi mampu mempercepat proses evaporasi air dan mengurangi reaksi Maillard (Nik Masturah *et al*., 2020) [10].

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini selaras dengan penelitian terdahulu, di mana kombinasi fermentasi dan pengeringan *air fryer* mampu menghasilkan tepung dengan warna cerah dan rona yang lebih stabil. Namun demikian, nilai L* yang tinggi belum tentu menunjukkan kandungan pigmen yang lebih besar, karena warna cerah juga dapat disebabkan oleh degradasi pigmen antosianin. Oleh karena itu, untuk pengembangan produk fungsional berbasis pigmen alami, diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap kadar antosianin dan total pigmen setelah pengeringan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dan pengeringan menggunakan *air fryer* berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Variasi jenis fermentasi memberikan hasil yang berbeda pada setiap parameter. Fermentasi spontan meningkatkan kadar pati hingga 82,63%, menandakan terjadinya degradasi komponen non pati seperti protein dan serat kasar yang meningkatkan proporsi pati relatif terhadap total bahan kering. Fermentasi dengan yogurt menghasilkan kadar abu tertinggi sebesar 4,69%, menunjukkan adanya peningkatan kandungan mineral akibat aktivitas mikroba asam laktat yang memecah kompleks organik dan melepaskan ion mineral terikat. Sementara itu, fermentasi dengan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) menghasilkan kadar air terendah sebesar 6,92% dan tingkat kecerahan (L*) tertinggi sebesar 78,05, menunjukkan efisiensi pengeringan dan perubahan struktur fisik bahan yang berkontribusi terhadap tampilan warna tepung yang lebih cerah.

Kombinasi fermentasi dan pengeringan menggunakan *air fryer* terbukti efektif menghasilkan tepung dengan mutu fisikokimia yang baik, stabil terhadap penyimpanan, serta memiliki warna yang menarik. Secara

keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi ragi yang diikuti pengeringan *air fryer* merupakan metode paling efisien dalam menghasilkan tepung ubi jalar ungu dengan kadar air rendah dan warna cerah, sedangkan fermentasi spontan cocok untuk menghasilkan tepung dengan kadar pati tinggi.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Banyuwangi atas dukungan pendanaan melalui Anggaran Program Hibah Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) Skema Penelitian Dosen Pemula Internal Tahun Anggaran 2025, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

[1] Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Yasni, S., & Budiyanto, S., Analisis Pangan. Bogor: IPB Press, 1989.

[2] AOAC, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 18th ed. Washington, D.C.: AOAC International, 2005.

[3] Badan Standardisasi Nasional (BSN), SNI 01-2973-1992: Tepung Terigu – Syarat Mutu. Jakarta: BSN, 1992.

[4] Badan Standardisasi Nasional (BSN), SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta: BSN, 1992.

[5] Murzaini, N., & Taip, F. S., "Effect of Pre-Treatment in Producing Pumpkin Powder Using Air Fryer and Its Application in Bingka Baking," Food and Nutrition Journal, vol. 8, no. 1, pp. 85–92, 2020. Available: https://www.foodandnutritionjournal.or

[6] Baskaya-Sezer, D., "Comparison of Sprouting, Air-Fryer-Drying, and Air-Fryer-Baking Effects on Technical, Physical, and Chemical Properties of Quinoa Flour and Quinoa Snack," Journal of Food Science, vol. 90, no. 1, pp. 123–134, Jan 2025. DOI: 10.1111/1750-3841.17656

[7] Sánchez-García, F., Quintero-Soto, M. F., & Romero, M. A., "Changes in Nutritional and Functional Properties of Fermented Lentil Flours," LWT – Food Science and Technology, vol. 189, p. 115552, 2023. DOI: 10.1016/j.lwt.2023.115552

[8] SNI 3751:2018, Tepung Terigu – Syarat Mutu. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2018.

[9] Aidoo, H., Sakyi-Dawson, E., Tano-Debrah, K., & Saalia, F. K., "Fermentation of Sweet Potato Flour Using Saccharomyces cerevisiae: Effect on Nutritional Composition and Functional Properties," Journal of Food Processing and Preservation, vol. 41, no. 5, pp. e13210, 2017.

[10] Nik Masturah, N. M., Norashikin, A. H., & Noranizan, M. A., "Effect of Air Fryer Drying on Quality Characteristics of Pumpkin Powder," Food Research, vol. 4, no. 4, pp. 128–136, 2020.

[11] Mouafo, H. T., Mbawala, A., Ndjouenkeu, R., & Nso, E. J., "Spontaneous Fermentation of Sweet Potato Flour and Its Impact on Functional Properties," Heliyon, vol. 8, no. 2, p. e08920, 2022.

[12] Wong, M. C., Ho, C. T., & Chen, Y., "Influence of Lactic Fermentation on Cassava Flour Physicochemical Properties," Journal of Food Quality, vol. 2021, Article ID 8834029, 2021.

[13] Sánchez-García, F., Quintero-Soto, M. F., & Romero, M. A., "Changes in Nutritional and Functional Properties of Fermented Lentil Flours," LWT – Food Science and Technology, vol. 189, p. 115552, 2023.

[14] Aina, V. O., Falade, K. O., & Akingbala, J. O., "Mineral and Antioxidant Composition of Sweet Potato Peels," African Journal of Food Science, vol. 14, no. 3, pp. 55–63, 2020.

[15] Suda, I., Ishikawa, F., & Hori, M., "Micronutrient Content and Bioavailability in Sweet Potato Peels," Food Chemistry, vol. 344, p. 128725, 2021.

[16] Moktan, B., Roy, B., & Sarkar, P. K., "Fermentation and Enzymatic Changes During Preparation of Soy Yogurt," Journal of Food Science and Technology, vol. 45, no. 1, pp. 75–79, 2008.

[17] Nwachukwu, I. D., & Aluko, R. E., "Relative Changes in Ash and Nutrient Content During Microbial Fermentation of Tubers," International Journal of Food Science and Technology, vol. 55, pp. 115–124, 2020.

[18] Mouafo, H. T., Mbawala, A., Ndjouenkeu, R., & Nso, E. J., "Spontaneous Fermentation of Sweet Potato Flour and Its Impact on Functional Properties," Heliyon, vol. 8, no. 2, p. e08920, 2022.

[19] Widiastuti, N., Nurhayati, R., & Handayani, T., "Karakterisasi Tepung Ubi Jalar Ungu Terfermentasi terhadap Sifat Fungsional dan Daya Cerna Pati," Jurnal Pangan dan Agroindustri, vol. 12, no. 1, pp. 37–46, 2024.

[20] Li, X., Zhang, S., Liu, M., & Xu, Y., “Changes in Color and Pigment Stability of Purple Sweet Potato Yogurt During Fermentation,” Fermentation, vol. 8, no. 10, p. 489, 2022.
[21] Koh, E., & Ryu, D., “Stability of Anthocyanins from Purple Sweet Potato During Digestion and Processing,” Food Research International, vol. 159, p. 111523, 2022.
[22] Evitasari, E., & Budiarti, T., “Kopigmentasi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu untuk Peningkatan Stabilitas Warna,” Jurnal Eksergi, vol. 19, no. 1, pp. 45–54, 2022.