

PENGARUH VARIASI SUHU PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS TEPUNG PISANG DALAM SKALA AGROINDUSTRI

Siska Diandra^{1*}, Ika Permata²

Program Studi Agroindustri, Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Subang, Kec. Cibogo, Kabupaten Subang, Jawa Barat 41285, Indonesia.

Email Korespondensi: Siskadiandra@gmail.com

Abstrak. Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu buah tropis melimpah di Indonesia yang berpotensi dikembangkan dalam industri pangan, salah satunya sebagai tepung pisang. Kualitas tepung pisang sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan, terutama suhu, yang menentukan kadar air, rendemen, warna, dan sifat sensoris produk. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap kualitas tepung pisang dalam skala agroindustri. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu suhu pengeringan 50°C, 60°C, dan 70°C, masing-masing diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, warna (L^* , a^* , b^*), serta uji organoleptik (warna, aroma, tekstur). Data dianalisis dengan ANOVA, dan jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rendemen, kadar air, nilai kekuningan (b^*), dan uji organoleptik, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kecerahan (L^*) dan kemerahan (a^*). Suhu rendah (50°C) menghasilkan rendemen tertinggi (27,80%) tetapi kadar air lebih tinggi (11,35%). Suhu tinggi (70°C) menurunkan kadar air hingga 9,12% namun menurunkan nilai kekuningan dan preferensi aroma. Suhu menengah (60°C) menghasilkan mutu terbaik dengan keseimbangan antara rendemen, kadar air, warna, dan tingkat kesukaan panelis tertinggi. Dengan demikian, suhu pengeringan 60°C direkomendasikan sebagai kondisi optimal produksi tepung pisang dalam skala agroindustri.

Kata kunci: pisang, suhu pengeringan, tepung pisang, kualitas, agroindustri.

Abstract. Banana (*Musa paradisiaca*) is one of the most abundant tropical fruits in Indonesia with great potential for food industry applications, particularly as banana flour. The quality of banana flour is strongly influenced by the drying process, especially temperature, which determines moisture content, yield, color, and sensory properties. This study aimed to analyze the effect of different drying temperatures on the quality of banana flour at an agroindustrial scale. A Completely Randomized Design (CRD) with one factor was applied, consisting of drying temperatures at 50°C, 60°C, and 70°C, each replicated three times. Observed parameters included yield, moisture content, color (L^* , a^* , b^*), and sensory attributes (color, aroma, texture). Data were analyzed using ANOVA, followed by DMRT at a 5% significance level when significant differences were found. The results revealed that drying temperature significantly affected ($p < 0.05$) yield, moisture content, yellowness (b^*), and sensory evaluation, but had no significant effect on brightness (L^*) and redness (a^*). Low temperature (50°C) produced the highest yield (27.80%) but also the highest moisture content (11.35%). High temperature (70°C) reduced moisture to 9.12% but lowered yellowness and aroma preference. Medium temperature (60°C) provided the best overall quality with balanced yield, moisture content, color, and the highest panelist acceptance. Therefore, 60°C is recommended as the optimal drying temperature for banana flour production in agroindustrial applications.

Keywords: banana, drying temperature, banana flour, quality, agroindustry.

*Penulis Korespondensi

Diterima : 29 January 2025. Disetujui : 10 Februari 2025. Dipublikasikan : 31 Maret 2025

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu buah tropis yang melimpah di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi tinggi baik untuk konsumsi segar maupun olahan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), produksi pisang di Indonesia mencapai lebih dari 8 juta ton per tahun, menjadikannya komoditas buah dengan produksi tertinggi. Selain dikonsumsi langsung, pisang dapat diolah menjadi berbagai produk turunan seperti keripik, puree, dan tepung pisang yang memiliki prospek besar dalam industri pangan dan agroindustri.

Tepung pisang menjadi alternatif bahan baku industri pangan karena kandungan karbohidrat, serat, serta potensi sebagai pengganti tepung terigu dalam produk gluten-free (Ovando-Martínez et al., 2009). Tepung pisang juga memiliki nilai tambah dari sisi daya simpan yang lebih panjang dibandingkan pisang segar, sehingga mendukung pengurangan post-harvest loss yang cukup tinggi pada komoditas ini. Namun demikian, kualitas tepung pisang sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan.

Pengeringan merupakan tahap penting dalam produksi tepung yang bertujuan mengurangi kadar air sehingga mencegah aktivitas mikroorganisme, memperpanjang masa simpan, dan mempertahankan mutu produk (Maskan, 2001). Metode pengeringan tradisional menggunakan sinar matahari masih umum dipraktikkan, tetapi hasilnya kurang konsisten karena bergantung pada

cuaca, waktu, dan sulit dikontrol suhunya. Oleh sebab itu, penggunaan alat pengering mekanis seperti tray dryer atau cabinet dryer menjadi pilihan utama dalam agroindustri modern (Sreekumar et al., 2008).

Suhu pengeringan merupakan faktor kunci yang memengaruhi rendemen, warna, kadar air, dan karakteristik sensoris tepung pisang. Suhu rendah berpotensi mempertahankan warna dan aroma, tetapi menghasilkan kadar air lebih tinggi yang dapat memperpendek umur simpan. Sebaliknya, suhu tinggi dapat menurunkan kadar air secara signifikan, tetapi dapat memengaruhi warna dan kandungan gizi (Hsu et al., 2003). Penelitian sebelumnya menunjukkan variasi suhu pengeringan antara 50–70°C memberikan perbedaan signifikan terhadap kualitas fisik dan kimia tepung berbagai bahan pangan (Erni et al., 2018; Nugroho & Hariono, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi suhu pengeringan (50°C, 60°C, dan 70°C) terhadap kualitas tepung pisang dalam skala agroindustri. Parameter yang diamati mencakup rendemen, kadar air, warna (L^* , a^* , b^*), serta uji organoleptik (warna, aroma, tekstur). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis bagi pelaku agroindustri dalam menentukan kondisi pengeringan yang optimal guna menghasilkan tepung pisang dengan mutu yang baik serta bernilai ekonomi tinggi.

Pertanian dan Agroindustri, Politeknik Negeri Subang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan April–Juni 2024 di Laboratorium Teknologi Hasil

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi tray dryer, timbangan digital, blender, ayakan

80 mesh, colorimeter CR-400, oven, dan wadah penyimpanan. Bahan yang digunakan adalah pisang kepok matang fisiologis yang diperoleh dari petani lokal Subang.

Prosedur Penelitian

Pisang dikupas, diiris tipis (3–5 mm), lalu dilakukan perendaman dalam larutan natrium metabisulfit 0,1% selama 5 menit untuk mencegah pencoklatan enzimatis. Irisan pisang kemudian dikeringkan menggunakan tray dryer dengan tiga variasi suhu:

P1 = 50°C

P2 = 60°C

P3 = 70°C

Pengeringan dilakukan selama 10 jam atau hingga kadar air mencapai $\leq 12\%$. Pisang kering kemudian digiling menggunakan blender, diayak dengan mesh 80, dan diperoleh tepung pisang.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor

Tabel 1. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kualitas Tepung Pisang

Parameter / Perlakuan	P1 (50°C)	P2 (60°C)	P3 (70°C)	ANOVA (F)	p-value	DMRT ($\alpha=0,05$)
Rendemen (%)	27.80 $\pm$ 0.50 ^a	26.45 $\pm$ 0.60 ^b	24.55 $\pm$ 0.70 ^c	86.24	< 0.001	Semua berbeda (a $\neq$ b $\neq$ c)
Kadar air (%)	11.35 $\pm$ 0.40 ^a	10.20 $\pm$ 0.30 ^b	9.12 $\pm$ 0.30 ^c	112.78	< 0.001	Semua berbeda (a $\neq$ b $\neq$ c)
L* (brightness)	72.4 $\pm$ 1.2 ^a	73.8 $\pm$ 1.0 ^a	74.1 $\pm$ 0.9 ^a	2.14	0.141	Tidak berbeda (a = a = a)
a* (redness)	3.2 $\pm$ 0.3 ^a	3.1 $\pm$ 0.2 ^a	3.0 $\pm$ 0.3 ^a	1.02	0.374	Tidak berbeda
b* (yellowness)	19.5 $\pm$ 0.6 ^a	18.7 $\pm$ 0.4 ^b	17.2 $\pm$ 0.5 ^c	54.63	< 0.001	Semua berbeda (a $\neq$ b $\neq$ c)
Skor hedonik — warna (1–5)	3.8 $\pm$ 0.3 ^b	4.3 $\pm$ 0.2 ^a	4.1 $\pm$ 0.3 ^a	12.55	< 0.001	P2, P3 > P1 (P2 paling tinggi)
Skor hedonik — aroma (1–5)	3.6 $\pm$ 0.4 ^b	4.1 $\pm$ 0.3 ^a	3.5 $\pm$ 0.4 ^b	9.87	< 0.001	P2 > P1 = P3
Skor hedonik — tekstur (1–5)	3.9 $\pm$ 0.3 ^b	4.2 $\pm$ 0.2 ^a	4.0 $\pm$ 0.3 ^{ab}	6.22	0.007	P2 > P1; P3 not different from P1 or P2

Keterangan: huruf superskrip (a, b, c) menunjukkan hasil uji lanjut DMRT — perlakuan dengan huruf berbeda berbeda nyata pada taraf 5%.

(suhu pengeringan) dan tiga perlakuan (50°C, 60°C, 70°C), masing-masing diulang tiga kali.

Parameter Pengamatan

- Rendemen (%) dihitung dari berat tepung terhadap berat pisang segar.
- Kadar air (%) ditentukan menggunakan metode oven.
- Warna tepung dianalisis dengan parameter L* (kecerahan), a* (kemerahan), dan b* (kekuningan).
- Uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis semi-terlatih menggunakan uji hedonik (warna, aroma, tekstur) dengan skala 1–5.

Data dianalisis menggunakan ANOVA, dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kualitas Tepung Pisang ditunjukkan pada Tabel 1.

Rendemen dan Kadar Air — ANOVA menunjukkan efek suhu sangat

signifikan terhadap rendemen ($F=86.24$; $p<0.001$) dan kadar air ($F=112.78$; $p<0.001$). Uji lanjut DMRT menegaskan ketiga tingkat suhu berbeda nyata satu sama lain: P1 (50°C) menghasilkan rendemen tertinggi tetapi kadar air juga tertinggi; P3 (70°C) memberikan rendemen terendah namun kadar air terendah. Hal ini konsisten dengan mekanisme pengeringan di mana suhu lebih tinggi meningkatkan kehilangan massa air sehingga menurunkan rendemen tepung.

Warna (L , a , b^*)** — Untuk kecerahan (L^*) dan kemerahan (a^*) tidak ditemukan perbedaan bermakna ($p>0.05$), sehingga variasi suhu $50\text{--}70^{\circ}\text{C}$ pada percobaan ini tidak mengubah aspek kecerahan dan kemerahan secara signifikan. Namun nilai b^* (kekuningan) dipengaruhi signifikan oleh suhu ($F=54.63$; $p<0.001$) dengan DMRT: $P1 > P2 > P3$ — artinya suhu lebih tinggi mengurangi intensitas kekuningan, kemungkinan karena reaksi pencoklatan non-enzimatik atau perubahan pigmen karotenoid/komponen lain pada suhu lebih tinggi.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa suhu pengeringan memiliki pengaruh signifikan terhadap beberapa parameter kualitas tepung pisang, khususnya rendemen, kadar air, warna

Uji organoleptik (hedonik) — Variasi suhu memengaruhi penilaian panelis: skor warna, aroma, dan tekstur menunjukkan perbedaan bermakna ($p<0.01$ untuk sebagian besar). Panelis cenderung memberi skor tertinggi untuk P2 (60°C) pada aspek warna dan aroma — menandakan suhu menengah memberikan keseimbangan terbaik antara penurunan kadar air dan pelestarian atribut sensoris. DMRT menunjukkan P2 secara signifikan lebih disukai dibanding P1 untuk warna dan aroma; tekstur P2 juga lebih disukai dibanding P1, sedangkan P3 berada di posisi menengah.

Konsistensi & Praktikal — Kombinasi ANOVA + DMRT memberikan bukti statistik kuat bahwa suhu pengeringan adalah faktor kritis yang mempengaruhi beberapa parameter mutu tepung pisang. Parameter-parameter fisikokimia (rendemen, kadar air, b^*) cenderung sangat sensitif terhadap perubahan suhu, sedangkan beberapa atribut warna inti (L^* , a^*) relatif stabil dalam rentang suhu yang diuji.

kekuningan (b^*), dan atribut organoleptik. Uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan suhu 50°C , 60°C , dan 70°C memberikan perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada parameter-parameter tersebut, sementara nilai kecerahan (L^*) dan

kemerahan (a^*) tidak menunjukkan perbedaan nyata. Temuan ini memberikan gambaran bahwa pengendalian suhu pengeringan merupakan faktor kritis dalam menjaga mutu fisik, kimia, dan sensoris tepung pisang dalam skala agroindustri.

Pengaruh Suhu terhadap Rendemen dan Kadar Air

Rendemen tertinggi diperoleh pada suhu 50°C (27,80%), sedangkan terendah pada 70°C (24,55%). Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui prinsip dasar pengeringan, di mana semakin tinggi suhu, semakin besar laju evaporasi air, sehingga bobot akhir produk berkurang (Maskan, 2001). Penurunan rendemen akibat suhu tinggi juga telah dilaporkan pada penelitian tepung talas (Erni et al., 2018) dan tepung okra (Nugroho & Hariono, 2022).

Kadar air menunjukkan tren yang berlawanan: P1 (50°C) menghasilkan kadar air tertinggi (11,35%), sedangkan P3 (70°C) memberikan kadar air terendah (9,12%). ANOVA menghasilkan $p < 0,001$, menandakan bahwa suhu berperan signifikan dalam menurunkan kadar air. Hal ini penting karena kadar air tinggi berhubungan dengan umur simpan yang lebih pendek akibat meningkatnya aktivitas mikroorganisme (Fellows, 2009). Dengan

demikian, meskipun suhu rendah lebih menguntungkan dari sisi rendemen, produk yang dihasilkan kurang tahan lama dalam penyimpanan.

Pengaruh Suhu terhadap Warna Tepung

Parameter warna merupakan indikator mutu visual yang memengaruhi penerimaan konsumen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai L^* (kecerahan) dan a^* (kemerahan) tidak berbeda nyata antarperlakuan, artinya rentang suhu 50–70°C tidak cukup untuk menimbulkan degradasi signifikan pada pigmen antosianin atau flavonoid yang memengaruhi kecerahan dan kemerahan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Hsu et al. (2003) pada bubuk pisang, di mana kecerahan relatif stabil hingga suhu 70°C.

Sebaliknya, nilai b^* (kekuningan) mengalami penurunan signifikan seiring peningkatan suhu. P1 (50°C) menghasilkan nilai kekuningan tertinggi (19,5), sementara P3 (70°C) hanya 17,2. Hasil ini menunjukkan bahwa suhu tinggi memicu degradasi pigmen karotenoid yang bertanggung jawab atas warna kuning alami pisang. Proses pencoklatan non-enzimatis seperti reaksi Maillard juga dapat terjadi lebih intensif pada suhu tinggi, mengurangi nilai b^* (Chandra & Witono, 2018).

Pengaruh Suhu terhadap Atribut Sensoris

Uji organoleptik menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada penilaian panelis terhadap warna, aroma, dan tekstur tepung pisang. Panelis lebih menyukai tepung pisang yang dikeringkan pada suhu 60°C (skor warna 4,3; aroma 4,1; tekstur 4,2). Suhu menengah ini memberikan keseimbangan antara kadar air yang cukup rendah untuk memperpanjang daya simpan, tetapi tetap mempertahankan karakteristik warna dan aroma alami pisang.

Pada suhu rendah (50°C), panelis menilai warna dan aroma kurang menarik karena masih ada indikasi kelembaban yang lebih tinggi sehingga memberikan kesan tepung kurang kering sempurna. Sebaliknya, pada suhu tinggi (70°C), meskipun kadar air rendah, sebagian panelis menilai aroma berkurang akibat hilangnya senyawa volatil khas pisang. Penelitian Sreekumar et al. (2008) juga menemukan bahwa suhu pengeringan terlalu tinggi dapat menurunkan intensitas aroma alami pada produk buah.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini konsisten dengan studi-studi sebelumnya yang menekankan peran suhu pengeringan pada mutu tepung buah-buahan. Misalnya, Apriliyanti et al. (2020) melaporkan bahwa suhu $60\text{--}65^{\circ}\text{C}$ merupakan kondisi optimal untuk

mempertahankan mutu tepung kulit buah naga, sedangkan suhu 70°C menurunkan warna dan tingkat kesukaan panelis. Begitu pula penelitian oleh Supraptiah et al. (2019) yang menemukan bahwa suhu menengah pada pengeringan tepung jagung menghasilkan keseimbangan terbaik antara kadar air rendah dan kualitas organoleptik.

Implikasi Praktis bagi Agroindustri

Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi agroindustri tepung pisang. Pertama, dari sisi efisiensi produksi, pemilihan suhu yang tepat tidak hanya menentukan mutu produk tetapi juga memengaruhi biaya energi. Suhu terlalu rendah mungkin membutuhkan waktu pengeringan lebih lama, sehingga meningkatkan konsumsi energi per kilogram tepung yang dihasilkan. Sebaliknya, suhu terlalu tinggi berisiko menurunkan kualitas visual dan sensoris produk. Oleh karena itu, suhu 60°C dapat dianggap sebagai kompromi terbaik antara kualitas, efisiensi energi, dan daya terima konsumen.

Kedua, dari sisi daya saing produk, kualitas visual dan sensoris tepung pisang yang baik akan meningkatkan peluang diterima di pasar domestik maupun ekspor. Saat ini, tren produk pangan bebas gluten semakin meningkat, sehingga tepung pisang berpotensi menggantikan tepung

terigu dalam produk roti, kue, dan biskuit. Agar mampu bersaing, tepung pisang harus memiliki standar mutu yang konsisten, salah satunya dicapai melalui pengendalian suhu pengeringan yang tepat.

Ketiga, dari sisi keberlanjutan, optimalisasi suhu pengeringan membantu mengurangi post-harvest loss pisang yang selama ini tinggi akibat keterbatasan daya simpan. Dengan konversi menjadi tepung berkualitas, pisang yang berlimpah dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk menambah nilai ekonomi dan mengurangi limbah pertanian.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terbatas pada variasi suhu tunggal (50°C, 60°C, dan 70°C) dan satu jenis pisang (kepok). Faktor lain seperti ketebalan irisan, kecepatan aliran udara, serta metode pra-perlakuan (blanching atau perendaman antioksidan) juga dapat memengaruhi hasil akhir. Studi lanjutan perlu memasukkan variabel-variabel tersebut agar diperoleh pemahaman lebih komprehensif mengenai optimasi proses pengeringan tepung pisang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa variasi suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kualitas tepung pisang dalam skala agroindustri. Hasil uji ANOVA

menunjukkan bahwa suhu berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap rendemen, kadar air, nilai kekuningan (b^*), serta atribut organoleptik (warna, aroma, dan tekstur), tetapi tidak berpengaruh nyata pada kecerahan (L^*) dan kemerahan (a^*). Suhu rendah (50°C) menghasilkan rendemen tertinggi namun kadar air relatif tinggi, sehingga kurang mendukung daya simpan. Suhu tinggi (70°C) mampu menurunkan kadar air secara optimal, tetapi berdampak pada penurunan kekuningan dan intensitas aroma. Suhu menengah (60°C) terbukti memberikan keseimbangan terbaik, yaitu kadar air rendah, warna cukup cerah, serta tingkat kesukaan panelis yang tertinggi. Dengan demikian, suhu pengeringan 60°C direkomendasikan sebagai kondisi optimal untuk menghasilkan tepung pisang berkualitas baik, stabil, dan sesuai preferensi konsumen.

Saran

Bagi pelaku agroindustri, penerapan pengeringan pada suhu 60°C dapat menjadi standar operasional yang praktis dan efisien untuk produksi tepung pisang. Penggunaan suhu ini tidak hanya menjaga mutu produk tetapi juga menekan kerugian pascapanen pisang, sekaligus meningkatkan nilai tambah komoditas lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, A., Yeoh, W.K., Forney, C.F. and

- Siddiqui, M.W. (2016) 'Advances in postharvest technologies to extend the storage life of minimally processed fruits and vegetables', *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(15), pp. 2632–2649.
- Apriliyanti, M.W., Suryanegara, M.A., Wahyono, A. and Djamila, S. (2020) 'Kondisi optimum perlakuan awal dan pengeringan kulit buah naga kering', *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), pp. 155–163.
- Arsyad, M. and Riska (2021) 'Analisis fisikokimia selai buah naga merah dengan variasi penambahan kulit buah naga', *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(3), pp. 159–168.
- Cahyani, S., Tamrin, and Hermanto (2019) 'Pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap karakteristik organoleptik, aktivitas antioksidan dan kandungan kimia tepung kulit pisang ambon', *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 4(1), pp. 2003–2016.
- Chandra, A. and Witono, J.R.B. (2018) 'Pengaruh berbagai proses dehidrasi pada pengeringan daun stevia', *Jurnal Teknik Kimia*, April, pp. 1–6.
- Erni, N., Kadirman, and Fadilah, R. (2018) 'Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap sifat kimia dan organoleptik tepung talas', *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 1(1), pp. 95–101.
- Fellows, P.J. (2009) *Food processing technology: Principles and practice*. 3rd edn. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Haryanti, N. and Zueni, A. (2015) 'Identifikasi mutu fisik, kimia dan organoleptik es krim dengan variasi bahan baku kulit manggis', *Agritepa*, 1(2), pp. 143–156.
- Hasanah, A., Nurrahman, N. and Suyatno, A. (2022) 'Penambahan ekstrak kulit buah naga terhadap sifat sensoris cendol', *Jurnal Pangan dan Gizi*, 12(1), pp. 25–32.
- Hsu, C.L., Chen, W., Weng, Y.M. and Tseng, C.Y. (2003) 'Chemical composition, physical properties, and antioxidant activities of yam flours as affected by different drying methods', *Food Chemistry*, 83(1), pp. 85–92.
- Kartika, Z. (2022) *Karakteristik mutu pengeringan nanas menggunakan food dehydrator dan tray dryer*. Skripsi. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia.
- Lestari, D., Dewi, M., Ningsih, S.C. and Hidayati, H. (2021) 'Identifikasi boraks pada produk olahan dengan pereaksi kulit buah naga', *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(1), pp. 58–64.
- Maskan, M. (2001) 'Drying, shrinkage and rehydration characteristics of kiwifruits during hot air and microwave drying', *Journal of Food Engineering*, 48(2), pp. 177–182.
- Nugroho, S.A. and Hariono, B. (2022) 'Pengaruh suhu dan waktu proses pengeringan terhadap sifat fisik dan kimia tepung okra', *Journal of Food Engineering*, 1(4), pp. 171–183.
- Ovando-Martínez, M. et al. (2009) 'Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta', *Food Chemistry*, 113(1), pp. 121–126.
- Rozana, R., Hasbullah, R. and Muhandri, T. (2016) 'Respon suhu pada laju pengeringan dan mutu manisan

- mangga kering', Jurnal Keteknikan Pertanian, 4(1), pp. 59–66.
- Sreekumar, A., Manikantan, M.R. and Vijayakumar, K.P. (2008) 'Performance of indirect solar cabinet dryer', Energy Conversion and Management, 49(6), pp. 1388–1395.
- Subandi, Suparman and Sukiyadi (2015) 'Modifikasi oven bekas sebagai alat pengering multifungsi', Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian, 7(2), pp. 77–144.
- Supraptiah, E., Ningsih, A.S. and Zurohaina (2019) 'Optimasi temperatur dan waktu pengeringan mi kering berbahan baku tepung jagung', Jurnal Kinetika, 10(2), pp. 42–47.
- Tsamo, C.V.P. et al. (2017) 'Drying kinetics of plantain and cooking banana and effects on colour and texture', International Journal of Food Science and Technology, 52(2), pp. 707–715.
- Yousif, A.N. et al. (2012) 'Effect of oven and microwave drying on phenolic contents and antioxidant activity of banana pulp and peel', Food Chemistry, 134(2), pp. 532–538.