



Pengaruh variasi rpm motor DC terhadap kapasitas kerja dan keseragaman ketebalan fruit leather pisang jantan (*Musa sp.*) lokal Lampung

*Effect of DC motor rpm variation on working capacity and thickness uniformity of local Lampung plantain (*Musa sp.*) fruit leather*

Husniati Marni^{1*}, Wahyu Kamilatul Fauziah¹, Melidawati¹

¹Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*corresponding author: husniati03@polinela.ac.id

Received: 17th June, 2026 | accepted: 27th July, 2026

ABSTRAK

Mesin penyebar *fruit leather* berbasis motor DC telah dirancang dan difabrikasi untuk mendukung produksi pisang olahan skala kecil. Kecepatan putar (RPM) merupakan parameter operasional kritis yang secara langsung memengaruhi laju dan keseragaman distribusi puree buah, namun pengaruhnya belum dikaji secara sistematis. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi kecepatan putar motor DC terhadap presisi ketebalan, kapasitas kerja mesin, dan kualitas fisik *fruit leather* pisang jantan (*Musa sp.*) varietas lokal Lampung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan tiga taraf: 8 RPM, 10 RPM, dan 12 RPM, masing-masing tiga ulangan menggunakan 200 g puree per ulangan. Hasil penelitian menunjukkan variasi RPM tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan ($F=1,25$; $p=0,35$) maupun CV ketebalan ($F=0,001$; $p=0,999$). Seluruh perlakuan mesin menghasilkan CV ketebalan (11,59–11,88%) lebih baik dibandingkan metode manual (CV 17,12%), menunjukkan mekanisasi meningkatkan keseragaman produk secara konsisten. Variasi RPM berpengaruh sangat nyata terhadap kapasitas kerja mesin ($F=38,27$; $p=0,0004$). Kapasitas kerja 8 RPM (2,956 cm²/s) dan 10 RPM (2,176 cm²/s) masing-masing meningkat 49,7% dan 10,2% dibandingkan metode manual (1,974 cm²/s), sedangkan 12 RPM (1,742 cm²/s) berada di bawah kapasitas manual. Seluruh perlakuan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% (BNT=0,344 cm²/s). Kualitas fisik terbaik pada 8 dan 10 RPM ditandai tidak adanya gelembung udara, sedangkan 12 RPM menghasilkan gelembung pada seluruh ulangan. Kecepatan 10 RPM direkomendasikan sebagai parameter operasional

optimal karena menghasilkan keseragaman ketebalan terbaik (CV 11,59%), kapasitas kerja di atas manual, dan kualitas fisik bebas gelembung untuk skala UMKM.

Kata kunci: *fruit leather*; kapasitas kerja; kecepatan putar; koefisien variasi; pisang jantan

ABSTRACT

A DC motor-driven fruit leather spreading machine was designed and fabricated to support small-scale processed banana production. Rotational speed (RPM) is a critical operating parameter that directly influences the spreading rate and thickness uniformity of fruit puree; however, its effect has not been systematically investigated. This study aimed to evaluate the effect of DC motor rotational speed on thickness precision, machine working capacity, and the physical quality of fruit leather produced from local Lampung plantain (*Musa* sp.). The experiment employed a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor consisting of three rotational speeds: 8, 10, and 12 RPM, each replicated three times using 200 g of banana puree per replication. The results showed that rotational speed had no significant effect on fruit leather thickness ($F = 1.25$; $p = 0.35$) or thickness coefficient of variation (CV) ($F = 0.001$; $p = 0.999$). All machine treatments produced lower thickness variation (CV = 11.59–11.88%) than the manual spreading method (CV = 17.12%), indicating that mechanization consistently improved product uniformity. In contrast, rotational speed had a highly significant effect on machine working capacity ($F = 38.27$; $p = 0.0004$). The working capacities at 8 RPM ($2.956 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$) and 10 RPM ($2.176 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$) were 49.7% and 10.2% higher, respectively, than that of the manual method ($1.974 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$), whereas the capacity at 12 RPM ($1.742 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$) was lower than the manual method. All treatments differed significantly according to the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% significance level ($\text{LSD} = 0.344 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$). The best physical quality was obtained at 8 and 10 RPM, where no air bubbles were observed, while the 12 RPM treatment produced air bubbles in all replications. Considering the balance between thickness uniformity, working capacity, and physical quality, a rotational speed of 10 RPM is recommended as the optimum operating parameter for small and medium-scale fruit leather production.

Keywords: *banana*; coefficient of variation; fruit leather; rotational speed; working capacity.

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa* sp.) merupakan komoditas hortikultura strategis di Indonesia, dengan Provinsi Lampung sebagai sentra produksi utama yang mencatat peningkatan volume panen dari 1,32 juta ton pada tahun 2023 menjadi 1,58 juta ton pada tahun 2024 (BPS Provinsi

Lampung, 2024). Sebagian besar produksi masih dipasarkan dalam bentuk segar sehingga rentan kerusakan, dengan kehilangan pascapanen mencapai 20–30% (FAO, 2020).

Diversifikasi produk menjadi alternatif strategis untuk menekan kehilangan pascapanen sekaligus meningkatkan

nilai tambah. Salah satu produk yang prospektif adalah *fruit leather*, lembaran tipis hasil dehidrasi *puree* buah dengan tekstur kenyal dan stabilitas fisik-kimia yang baik (Rodrigues et al., 2023). Permintaan global untuk *fruit leather* terus meningkat karena dipersepsikan sebagai pangan sehat, praktis, dan alami (Shincy & Madalageri et al., 2025). Pisang jantan (*Musa* sp.) varietas lokal Lampung memiliki potensi besar sebagai bahan baku *fruit leather* karena tekstur dagingnya padat dan kandungan karbohidratnya tinggi, menghasilkan *puree* dengan konsistensi viskositas yang sesuai untuk proses penyebaran (Amalia et al., 2018; Widanti et al., 2019).

Produksi *fruit leather* di tingkat UMKM umumnya masih manual, menghasilkan ketebalan yang tidak seragam dan risiko kontaminasi lebih tinggi (Ekafitri et al., 2019; Setiaboma et al., 2019). Mesin penyebar *fruit leather* aplikatif berbasis motor DC telah difabrikasi (Fauziah et al., 2025a), menghasilkan kapasitas 41 lembar/jam (CV 5,5%) dibanding manual 21 lembar/jam (CV 17,1%).

Meskipun demikian, parameter operasional kritis mesin, khususnya kecepatan putar (RPM) motor DC, belum pernah dikaji secara sistematis dalam konteks penyebaran *puree fruit leather*. Kajian sebelumnya tentang variasi RPM pada mesin pangan umumnya berfokus pada mesin pencacah atau pemipil dengan mekanisme kerja berbeda, dan menunjukkan bahwa RPM berpengaruh nyata terhadap kapasitas kerja alat (Hamakonda et al., 2021). Pada mesin penyebar *puree*, viskositas adonan

berinteraksi langsung dengan kecepatan putar plat pengaduk, sehingga penentuan RPM yang tepat menjadi kunci untuk menghasilkan sebaran yang seragam tanpa menimbulkan cacat produk seperti gelembung udara. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengkajian pertama kali hubungan antara variasi RPM motor DC dengan kapasitas kerja dan keseragaman sebaran *puree fruit leather* pada mesin penyebar skala UMKM, sehingga mengisi celah pengetahuan yang belum tersedia dalam literatur sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh variasi RPM (8, 10, 12) terhadap presisi ketebalan, kapasitas kerja mesin, dan kualitas fisik *fruit leather* pisang jantan varietas lokal Lampung, serta menentukan RPM yang optimal sebagai acuan operasional bagi pelaku UMKM pisang di Lampung.

METODOLOGI

1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada 9 Mei 2026 di Laboratorium Teknik Pascapanen, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental (*engineering performance test*).

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa mesin penyebar *fruit leather* aplikatif berbasis motor DC (Fauziah et al., 2025a), ditampilkan pada **Gambar 1** dengan wadah penyebar *stainless steel* SUS 304 berdiameter 25 cm, plat

pengaduk, sistem pemanas 1.200 W, dan modul kendali *dimmer* DC, jangka sorong (ketelitian 0,05 mm),

timbangan digital (ketelitian 0,01 g), dan *stopwatch*.



Gambar 1. Mesin penyebar *fruit leather* aplikatif berbasis motor DC

Bahan yang digunakan adalah pisang jantan (*Musa* sp.) varietas lokal Lampung matang fisiologis sebanyak 200 g per satuan percobaan, serta bahan tambahan *puree* berupa pengental, madu, dan perasan jeruk nipis yang sesuai formulasi standar (Fauziah et al., 2025a).

3. Desain Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu factor, variasi kecepatan putar 8 RPM (P1), 10 RPM (P2), dan 12 RPM (P3), masing-masing tiga ulangan (9 satuan percobaan). Model linier: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$ (Selvamuthu & Das, 2018). Data dianalisis ANOVA taraf 5%, jika nyata dilanjutkan uji BNT 5%.

4. Prosedur Penelitian

- a) **Persiapan *puree*.** Pisang jantan dikupas, ditimbang 200 g, dihancurkan ± 2 menit, ditambah bahan formulasi standar, lalu dituangkan ke wadah penyebar.
- b) **Pengkondisian mesin.** Sistem pemanas dinyalakan ± 5 menit untuk stabilisasi suhu. Motor DC dikondisikan pada RPM perlakuan via *dimmer* DC. Setiap pergantian perlakuan wadah dibersihkan.
- c) **Proses penyebaran.** Waktu dicatat sejak motor menyala hingga *puree* merata. Semua parameter diukur segera setelah penyebaran selesai.

5. Parameter Pengamatan

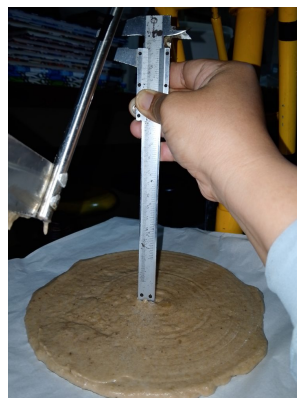
a) Presisi Ketebalan. Ketebalan diukur jangka sorong (**Gambar 2a**) pada tiga titik, pusat, tengah ($\frac{1}{2}$ jari-jari), dan tepi luar (Yang et al., 2021). Keseragaman dievaluasi melalui CV (%), dimana:

$$CV (\%) = (s / \bar{x}) \times 100; s = \sqrt{[\sum (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)]}$$

b) Kapasitas Kerja Mesin. $K = A/t$, dimana $A = \pi r^2$ (luas area sebaran,

cm^2) berdasarkan diameter sebaran yang diukur menggunakan mistar baja (**Gambar 2b**), dan t = waktu penyebaran (s) (Fauziah et al., 2025).

c) Kualitas Fisik Produk. Observasi visual meliputi: (1) keberadaan gelembung udara (ada/tidak), (2) kerataan tepi (rata/tidak), dan (3) diameter sebaran (cm) (Alam et al., 2024; Santos et al., 2025).



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Pengukuran ketebalan adonan menggunakan jangka sorong; (b) Pengukuran diameter sebaran menggunakan mistar baja



(a)



(b)

Gambar 3. (a, b) Terlihat permukaan yang tidak rata disebabkan terjadinya gelembung pada saat sebaran fruit leather dan tepi sebaran tidak rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Presisi Ketebalan Adonan

Rata-rata ketebalan adonan pada 8 RPM, 10 RPM, dan 12 RPM masing-masing adalah 8,56 mm, 8,43 mm, dan 7,69 mm.

Hasil ANOVA menunjukkan variasi RPM tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan ($F=1,25$; $p=0,35$) maupun CV ketebalan ($F=0,001$; $p=0,999$). Data presisi ketebalan disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1.

Data presisi ketebalan adonan pada berbagai perlakuan RPM

RPM	Ulangan	Pusat (mm)	Tengah (mm)	Tepi (mm)	Rata (mm)
12	1	7,15	8,15	5,10	6,80
	2	8,20	8,20	8,20	8,20
	3	9,05	8,20	7,00	8,08
	Rata	8,13	8,18	6,77	7,69
10	1	9,00	9,00	7,00	8,33
	2	9,35	9,20	8,25	8,93
	3	9,35	7,30	7,45	8,03
	Rata	9,23	8,50	7,57	8,43
8	1	8,20	7,20	7,30	7,57
	2	10,25	9,40	7,15	8,93
	3	10,05	9,30	8,15	9,17
	Rata	9,50	8,63	7,53	8,56

Sumber: Data primer (2026)

Tidak adanya pengaruh nyata RPM terhadap ketebalan diduga karena dominasi faktor viskositas *puree* dan volume bahan (200 g) yang konstan, sehingga ketebalan lebih dipengaruhi jumlah bahan daripada kecepatan pengaduk, sejalan dengan (Alam et al., 2014).

Nilai CV seluruh perlakuan mesin (11,59–11,88%) jauh lebih baik dibanding metode manual (17,12%), dengan

perbaikan rata-rata 5,63%. Hal ini mengonfirmasi bahwa penggunaan mesin penyebar meningkatkan keseragaman ketebalan secara konsisten terlepas dari variasi RPM dalam rentang yang diuji (Fauziah et al., 2025a). Hasil ini sejalan dengan (Sarma et al., 2023) yang menyatakan bahwa keseragaman ketebalan lapisan *puree* pisang pada proses mekanis lebih baik dibandingkan proses manual, dan berpengaruh langsung terhadap

homogenitas distribusi panas selama pengeringan serta kualitas tekstur produk akhir (Alam et al., 2024; Santos et al., 2025).

2. Kapasitas Kerja Mesin

Kapasitas kerja mesin pada setiap perlakuan RPM beserta

perbandingannya dengan metode manual (1,974 cm²/s) disajikan pada **Tabel 2**. Kapasitas manual dihitung berdasarkan waktu penyebaran rata-rata 2,97 menit/lembar dengan diameter sebaran 21 cm (data pengujian manual (Fauziah et al., 2025).

Tabel 2.

Kapasitas kerja mesin pada berbagai perlakuan RPM

RPM	U1 (cm ² /s)	U2 (cm ² /s)	U3 (cm ² /s)	Rata-rata ± SD
12	1,646	2,028	1,551	1,742 ± 0,253 c
10	2,230	2,241	2,058	2,176 ± 0,103 b
8	3,032	3,021	2,816	2,956 ± 0,122 a

Ket: Huruf berbeda = berbeda nyata BNT 5% (BNT=0,344 cm²/s)

Hasil ANOVA menunjukkan variasi RPM berpengaruh sangat nyata terhadap kapasitas kerja mesin ($F=38,27$; $p=0,0004$). Uji BNT 5%. Kapasitas kerja 8 RPM (2,956 cm²/s) dan 10 RPM (2,176 cm²/s) masing-masing 49,7% dan 10,2% lebih tinggi dibanding metode manual (1,974 cm²/s). Sebaliknya, 12 RPM (1,742 cm²/s) justru 11,8% di bawah kapasitas manual. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua tingkat RPM menghasilkan kapasitas lebih baik dari manual, dan terdapat rentang RPM optimal yang perlu ditentukan.

Hubungan terbalik antara RPM dan kapasitas kerja disebabkan oleh mekanisme distribusi *puree*: pada 8 RPM tekanan lateral plat pengaduk lebih

terkontrol mendorong *puree* menyebar efisien ke seluruh permukaan, sedangkan pada 12 RPM gaya sentrifugal berlebih mendorong *puree* ke tepi tanpa distribusi merata sehingga waktu sebaran lebih lama. Hal ini sejalan dengan prinsip reologi fluida kental (Rahmati et al., 2023; Baimaganbetova et al., 2024) dan berbeda dengan mekanisme mesin perontok padi di mana RPM tinggi justru meningkatkan kapasitas karena perbedaan prinsip kerja mekanis (Romansyah et al., 2018).

3. Kualitas Fisik Produk

Hasil observasi kualitas fisik adonan *fruit leather* pada berbagai perlakuan RPM disajikan pada **Tabel 3** dan **Gambar 3**.

Tabel 3.

Observasi kualitas fisik adonan fruit leather pada berbagai perlakuan RPM

RPM	Ulangan	Gelembung Udara	Kerataan Tepi	Ø Sebaran (cm)
12	1	ada	rata	21
	2	ada	rata	21
	3	ada	rata	21
10	1	tidak	rata	21
	2	tidak	rata	20
	3	tidak	rata	21
8	1	tidak	rata	20,5
	2	tidak	rata	20
	3	tidak	rata	20

Sumber: Data primer (2026)



(a) 10 RPM

(b) 8 RPM

(c) 12 RPM

Gambar 4. Hasil sebaran adonan fruit leather pada berbagai perlakuan RPM: (a) 10 RPM, permukaan rata, tidak ada gelembung; (b) 8 RPM, permukaan baik; (c) 12 RPM, terdapat gelembung udara

Perlakuan 12 RPM menghasilkan gelembung udara pada seluruh ulangan (3/3), sedangkan 10 RPM dan 8 RPM tidak menghasilkan gelembung (0/3), sebagaimana terlihat pada **Gambar 3**. Kerataan tepi rata pada seluruh perlakuan. Diameter sebaran berkisar 20–21 cm. Gelembung udara pada 12 RPM disebabkan turbulensi akibat kecepatan putar tinggi yang

memerangkap udara ke dalam massa puree (*entrapped air*), konsisten dengan prinsip hidrodinamika fluida kental (Rahmati et al., 2023). Gelembung udara merupakan cacat kualitas yang memengaruhi penampilan visual dan integritas struktur lapisan saat pengeringan (Alam et al., 2024; Santos et al., 2025).

4. Penentuan RPM Optimal

Kecepatan 10 RPM direkomendasikan sebagai parameter operasional optimal karena menghasilkan: (1) CV ketebalan terendah (11,59%) menunjukkan keseragaman terbaik; (2) kapasitas kerja 2,176 cm²/s, meningkat 10,2% di atas kapasitas manual yaitu 1,974 cm²/s; dan (3) kualitas fisik bebas gelembung dengan tepi rata. Meskipun 8 RPM menghasilkan kapasitas kerja tertinggi (2,956 cm²/s), keseragaman ketebalan menjadi prioritas utama karena menentukan homogenitas pengeringan dan konsistensi kualitas *fruit leather* atau produk akhir (Diamante et al., 2014; Alam et al., 2024). Penting untuk diketahui bahwa 12 RPM justru menghasilkan kapasitas di bawah manual (-11,8%), sehingga tidak direkomendasikan meskipun secara mekanis beroperasi lebih cepat.

SIMPULAN

Variasi RPM tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata ketebalan adonan ($F=1,25$; $p=0,35$) maupun CV ketebalan ($F=0,001$; $p=0,999$), dengan CV seragam antar perlakuan (11,59–11,88%). Seluruh perlakuan mesin menghasilkan CV lebih baik dari metode manual (17,12%), membuktikan bahwa mekanisasi penyebaran meningkatkan keseragaman produk secara konsisten. Variasi RPM berpengaruh sangat nyata terhadap kapasitas kerja mesin ($F=38,27$; $p=0,0004$). Kapasitas kerja 8

RPM (2,956 cm²/s) dan 10 RPM (2,176 cm²/s) masing-masing 49,7% dan 10,2% lebih tinggi dari manual (1,974 cm²/s), sedangkan 12 RPM (1,742 cm²/s) berada 11,8% di bawah kapasitas manual. Perlakuan 12 RPM menghasilkan gelembung udara pada seluruh ulangan, sedangkan 8 dan 10 RPM tidak. Kecepatan 10 RPM direkomendasikan sebagai parameter operasional optimal untuk produksi *fruit leather* pisang jantan varietas lokal Lampung skala UMKM. Penelitian lanjutan disarankan mengkaji pengaruh RPM terhadap sifat fisikokimia dan sensoris produk setelah pengeringan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Dana DIPA Politeknik Negeri Lampung Tahun Anggaran 2026. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Teknik Pascapanen, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung atas dukungan fasilitas dan bantuan teknis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M., Rawat, M., Kaur, S., Dar, B. N., & Nanda, V. (2024). Transformation of Quality Attributes of Fruit Leathers Using Diverse Hydrocolloids: Recent Application and Future Perspective. *Journal of Food Process Engineering*, 47(11). <https://doi.org/10.1111/jfpe.14782>
- Amalia, R. R., Hairiyah, N., & Nuryati, N. (2018). Analysis of Mechanical Damage and Shelf Life on Dragon Fruit Supply Chain in Tanah Laut Regency. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(2), 107–115.

- <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.02.5>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2024). *Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung*.
- Baimaganbetova, S., Omirbekov, S., Wang, Y., Chan, M.-Y., & Talamona, D. (2024). Investigation of Rheological and Flow Properties of Buckwheat Dough with and Without Xanthan and Guar Gums for Optimized 3D Food Printing Across Temperature Variations. *Foods*, 13(24), 4054. <https://doi.org/10.3390/foods13244054>
- Diamante, L. M., Bai, X., & Busch, J. (2014). Fruit Leathers: Method of Preparation and Effect of Different Conditions on Qualities. *International Journal of Food Science*, 2014, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2014/139890>
- Ekafitri, R., Mayasti, N. K. I., & Afifah, N. (2019). Diversification derivatives product of ripe banana: banana leather. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 251, 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/251/1/012025>
- FAO. (2020). *Guidelines on the measurement of harvest and post-harvest losses: Estimation of maize harvest and post-harvest losses in Zimbabwe FIELD TEST REPORT*.
- Fauziah, W. K., Gustian, H., Marni, H., Yusfiar, M., Ferdiana, D., Pertanian, S. M., Lampung, P. N., & Lampung, B. (2025a). *www.agroteknika.id*. 8(4), 762–775.
- Fauziah, W. K., Gustian, H., Marni, H., Yusfiar, M., Ferdiana, D., Pertanian, S. M., Lampung, P. N., & Lampung, B. (2025b). *www.agroteknika.id*. 8(4), 762–775.
- Hamakonda, U. A., Bere, E., Muhdin, M., & Lalus, F. L. (2021). Pengaruh Perbedaan Kecepatan Putaran Mesin (Rpm) Terhadap Kinerja Mesin Pencacah Limbah Jagung Untuk Pakan Ternak Sapi Di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(1), 1–5. <https://doi.org/10.25077/jtpa.25.1.1-5.2021>
- Rahmati, F., Mahjoorian, A., Fazeli, F., & Ranjbar, S. (2023). Investigation of rheological, physicochemical, and sensorial properties of traditional low-fat Doogh formulated. *Food Science & Nutrition*, 11(11), 7218–7228. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3647>
- Rodrigues, G. de M., Garcia, V. A. dos S., Yoshida, C. M. P., Vanin, F. M., & Carvalho, R. A. de. (2023). Fruit-Based Leathers: A Comprehensive Review of Terminologies, Composition, and Quality Attributes. *Food Science and Engineering*, 216–236. <https://doi.org/10.37256/fse.4220232791>
- Romansyah, E., Wahyuddin, N., & Nazaruddin, N. (2018). Uji Performansi Mesin Pemanen Dan Perontok Type Mobil Combine Harvester Terhadap Kehilangan Hasil Padi. *Jurnal Agrotek UMMat*, 5(1), 55. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v5i1.246>
- Santos, K. L., Guevara-Guerrero, B., Junior, J. M. L., de Sousa, P. H. M., & de Vasconcelos, L. B. (2025). Recent Advances in Fruit Leather Development: A Review. *Journal of Food Process Engineering*, 48(11). <https://doi.org/10.1111/jfpe.70254>
- Sarma, O., Kundlia, M., Chutia, H., & Mahanta, C. L. (2023). Processing of encapsulated flaxseed oil-rich banana-based (Dwarf cavendish) functional fruit leather. *Journal of Food Process Engineering*, 46(4). <https://doi.org/10.1111/jfpe.14282>
- Selvamuthu, D., & Das, D. (2018). Single-Factor Experimental Design. In *Introduction to Statistical Methods, Design of Experiments and Statistical Quality Control* (pp. 223–264). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1736-1_7



- Setiaboma, W., Fitriani, V., & Mareta, D. T. (2019). Characterization of fruit leather with carrageenan addition with various bananas. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 258, 012004. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/258/1/012004>
- Shincy A, Madalageri, D., N, H. K., Manoj, M., & Premananthan, P. (2025). Fruit Leathers As Functional Snacks: a Comprehensive Review on Formulation, Drying Technologies, Quality Attributes, and Market Potential. © 2025 *Jaafrr* | , 3(6), 269.