



Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

OPTIMALISASI PERLAKUAN PRA-PENGERINGAN UNTUK MENINGKATKAN REHIDRASI JAGUNG MANIS KERING PADA BUBUR SAYUR INSTAN “BUBBOR PADDAS”

OPTIMIZATION OF PRE-DRYING TREATMENT TO IMPROVE REHYDRATION OF DRIED SWEET CORN IN INSTANT VEGETABLE PORRIDGE "BUBBOR PADDAS"

Andi Maryam*, Rozana, Ega Aprisa

Politeknik Negeri Sambas, Jalan Raya Sejangkung Sambas Kalimantan Barat

**Email Korespondensi: andimaryam.sambas@gmail.com*

Abstract

Sweet corn is one of the main ingredients used in the instant vegetable porridge product "Bubbor Paddas." However, dried corn often fails to expand optimally when brewed or cooked. This study aims to examine the main effects of corn type and pre-drying treatment methods and their interactions on the moisture content and rehydration ability of dried sweet corn. The treatments tested included: steamed sliced corn, steamed corn kernels, boiled sliced corn, and boiled corn kernels. All samples were dried using a tray-oven at a constant temperature of 65°C for two hours. Parameters observed included moisture content and rehydration capacity. The results showed that boiling treatment resulted in lower moisture content and higher rehydration capacity compared to steaming. Corn in the form of slices showed better dehydration efficiency and water absorption than corn kernels. A two-way ANOVA analysis showed that the treatment method, corn shape, and their interaction significantly influenced the moisture content and rehydration capacity. Boiling and slicing treatment is the most ideal combination to produce dried corn components with longer shelf life and better rehydration. These findings provide a scientific basis for improving the formulation of dried sweet corn in instant vegetable porridge products that are high quality and easy to prepare.

Keywords: instant vegetable porridge, sweet corn, pre-drying, water content, rehydration

PENDAHULUAN

Perkembangan industri makanan instan berbasis tanaman menunjukkan peningkatan signifikan seiring dengan perubahan pola konsumsi masyarakat modern yang menuntut kepraktisan, kecepatan penyajian, dan nilai gizi yang tetap terjaga. Salah satu bentuk produk yang dikembangkan ialah bubur sayur instan “Bubbor Paddas” yaitu kuliner khas Melayu Sambas Kalimantan Barat. Bubur ini mengkombinasikan bahan nabati kering seperti jagung manis,

wortel, dan sayuran hijau. Jagung manis menjadi salah satu komponen utama karena karakteristik rasa manis alaminya, kandungan serat dan antioksidan, serta kontribusinya terhadap tekstur dan warna produk akhir. Penggunaan jagung manis kering dalam formulasi bubur sayur instan “Bubbor Paddas” sering menemui tantangan teknis, terutama terkait rendahnya kemampuan rehidrasi jagung setelah melalui proses pengeringan. Ketika diseduh air panas, jagung kering

tidak mengembang sempurna dan tetap keras, menyebabkan tekstur akhir produk menjadi kurang optimal dan berisiko menurunkan kualitas sensoris maupun kepuasan konsumen.

Rendahnya kemampuan rehidrasi ini tidak hanya berdampak pada *performance* tekstur, tetapi juga menjadi indikator bahwa proses pengeringan dan perlakuan pra-dehidrasi yang dilakukan sebelumnya belum optimal. Perlakuan termal seperti pengukusan dan perebusan diketahui mampu memodifikasi struktur internal bahan pangan melalui mekanisme denaturasi protein dan gelatinisasi pati, yang berpengaruh terhadap kemampuan absorpsi air saat rehidrasi (Sabani et al., 2023; Krokida & Philippopoulos, 2021; Xie et al., 2022). Literatur ilmiah terkait efektivitas teknik tersebut pada jagung manis masih terbatas, terutama dalam konteks kombinasi bentuk fisik jagung (pipil dan irisan) dengan metode perlakuan termal sebelum pengeringan. Banyak studi lebih fokus pada sayuran daun dan umbi (Fernandes et al., 2021; Agrahar-Murugkar & Subbulakshmi, 2022), sementara potensi jagung manis sebagai bahan kering instan belum ditelaah secara sistematis dari sisi rekayasa proses pengolahan awal yang mampu meningkatkan daya serap air. Ketidadaan data eksperimental yang mengkaji pengaruh bentuk potongan dan jenis perlakuan pendahuluan ini menunjukkan adanya kesenjangan teoritis dan empiris yang signifikan dalam literatur pangan instan berbasis sayuran.

Penelitian sebelumnya oleh Nugroho et al. (2022) menunjukkan bahwa metode pengeringan berpengaruh terhadap kadar air akhir jagung manis, namun belum menyertakan variabel bentuk jagung dan jenis perlakuan pendahuluan secara terintegrasi. Di sisi lain, studi oleh Choudhury et al. (2023) memfokuskan pada karakteristik fisik selama pengeringan, tetapi tidak mengevaluasi kapasitas rehidrasi sebagai parameter

penting untuk produk instan. Hal ini memperlihatkan adanya keterbatasan pendekatan metodologis dalam riset terdahulu yang hanya mengevaluasi salah satu aspek secara parsial, tanpa melihat interaksi antar variabel yang lebih kompleks. Keterbatasan inilah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian yang menguji kombinasi bentuk fisik jagung (pipil dan irisan) dengan dua perlakuan termal berbeda, yaitu perebusan dan pengukusan, sebagai tahapan pra-pengeringan untuk memaksimalkan kapasitas rehidrasi serta menurunkan kadar air secara efisien. Gap metodologis ini penting untuk ditutup agar dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi formulasi produk bubur instan yang stabil secara fisik dan disukai secara sensorik.

Penelitian ini secara khusus dirancang untuk mengevaluasi secara eksperimental pengaruh utama jenis jagung dan metode perlakuan pra-pengeringan serta interaksinya terhadap dua parameter utama, yaitu kadar air dan kapasitas rehidrasi jagung manis kering. Empat perlakuan tersebut terdiri atas: jagung iris dikukus, jagung pipil dikukus, jagung iris direbus, dan jagung pipil direbus. Melalui pendekatan ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi berbasis bukti mengenai perlakuan mana yang paling efektif dalam meningkatkan performa jagung manis sebagai komponen utama sayuran kering untuk produk "Bubbor Paddas". Temuan ini diharapkan mampu menjawab kekosongan dalam literatur dan memberikan kontribusi aplikatif bagi pengembangan teknologi pangan instan yang tidak hanya efisien secara teknis, namun juga unggul dari sisi kualitas rehidrasi, stabilitas penyimpanan, dan penerimaan konsumen (Wang et al., 2021; Kusumawati et al., 2023; Ghosh et al., 2024).

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan pra-pengeringan terhadap kadar air dan kapasitas rehidrasi jagung manis kering. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorik faktorial 2x2, yang memungkinkan analisis interaksi antara dua faktor independen: metode perlakuan termal (pengukusan dan perebusan) dan bentuk jagung (iris dan pipil).

Penelitian dilaksanakan di laboratorium teknologi pangan pada institusi penelitian pangan dan pertanian. Subjek dalam penelitian ini adalah jagung manis segar varietas lokal yang dipilih karena varietas ini umum digunakan dalam formulasi produk bubur sayur instan "Bubbor Paddas". Kriteria inklusi partisipan bahan uji meliputi: (1) jagung manis yang dipanen maksimal 24 jam sebelum perlakuan, (2) memiliki ukuran tongkol seragam (± 15 cm), dan (3) bebas dari kerusakan fisik maupun kontaminasi mikroba. Kriteria eksklusi adalah jagung manis yang menunjukkan tanda-tanda fermentasi, perubahan warna, atau kerusakan struktur fisik. Total unit eksperimental terdiri dari empat kombinasi perlakuan: (1) kukus-iris, (2) kukus-pipil, (3) rebus-iris, dan (4) rebus-pipil, masing-masing diulang sebanyak tiga kali untuk meningkatkan validitas data.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh jagung manis segar dari wilayah pertanian lokal, dengan sampel yang dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan keseragaman ukuran dan tingkat kematangan. Teknik sampling ini dinilai sesuai untuk penelitian eksperimental karena menekankan homogenitas bahan uji untuk mengurangi variabel pengganggu (Neuman, 2014). Jumlah minimal sampel untuk tiap kombinasi perlakuan ditetapkan sebanyak 3 ulangan, sehingga total unit analisis berjumlah 12 sampel pengamatan untuk tiap

parameter (kadar air dan kapasitas rehidrasi).

Sumber Data

Data diperoleh dari hasil pengamatan langsung melalui prosedur laboratorium. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua prosedur utama: (1) pengukuran kadar air menggunakan metode gravimetri berdasarkan perbedaan berat sebelum dan sesudah oven, dan (2) pengukuran kapasitas rehidrasi dengan metode perendaman bahan kering dalam air panas selama 10 menit dan penimbangan kembali berat akhir. Kedua prosedur pengukuran dilakukan secara konsisten dengan protokol standar pengujian bahan kering (AOAC, 2016).

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data meliputi timbangan analitik presisi 0,001 gram, oven suhu konstan 65°C, dan gelas ukur untuk perendaman. Skala yang digunakan adalah skala rasio, karena memungkinkan perhitungan selisih, rasio, dan analisis statistik parametrik.

Prosedur perlakuan untuk masing-masing kelompok sebagai berikut:

1. **Kukus-iris:** jagung dikukus selama 6 menit, direndam dalam air garam 1% selama 5 menit, diiris memanjang dari tongkol, kemudian dikeringkan pada suhu 65°C selama 2 jam.
2. **Kukus-pipil:** jagung dikukus selama 6 menit, direndam air garam, dipipil, kemudian dikeringkan pada suhu dan waktu yang sama.
3. **Rebus-iris:** jagung direbus selama 6 menit, direndam air garam, diiris, dan dikeringkan.
4. **Rebus-pipil:** jagung direbus, direndam, dipipil, dan dikeringkan.

Setelah proses pengeringan, semua sampel didinginkan ke suhu ruang dan dikemas menggunakan *standing pouch* untuk menjaga stabilitas kadar air dan menghindari reabsorpsi kelembaban lingkungan.

Analisis Data

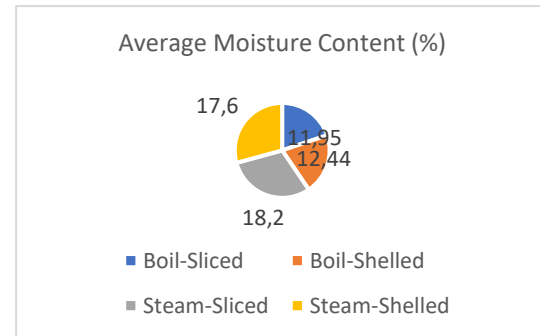
Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan ANOVA dua arah (*Two-Way Analysis of Variance*) untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap kadar air dan kapasitas rehidrasi, serta interaksi antara jenis perlakuan dan bentuk fisik jagung. Validitas instrumen diuji melalui metode *expert judgement* yang melibatkan dua ahli teknologi pangan dan satu dosen ahli desain eksperimental. Reliabilitas data diuji melalui nilai konsistensi antar ulangan. Ambang batas signifikansi yang digunakan dalam uji statistik adalah $p < 0,05$. Perangkat lunak statistik yang digunakan adalah IBM SPSS versi 25, yang telah umum digunakan dalam analisis eksperimental kuantitatif di bidang pangan dan gizi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian difokuskan pada dua parameter utama, yaitu kadar air akhir dan kapasitas rehidrasi jagung manis kering yang telah mengalami perlakuan pra-pengeringan. Empat perlakuan yang diuji adalah: *kukus-iris*, *kukus-pipil*, *rebus-iris*, dan *rebus-pipil*. Sebelum analisis statistik dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan terhadap validitas dan reliabilitas data.

Validitas dan Reliabilitas Data

Ulangan pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali pada masing-masing perlakuan. Seluruh nilai berada dalam rentang deviasi standar yang dapat diterima, menunjukkan konsistensi data yang baik. Penggunaan instrumen seperti oven suhu konstan dan timbangan analitik memberikan tingkat akurasi yang dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam penentuan kadar air dan berat hasil rehidrasi. Tidak ditemukan data *outlier ekstrem* dalam pengujian, sehingga seluruh data dapat digunakan dalam analisis lanjutan.

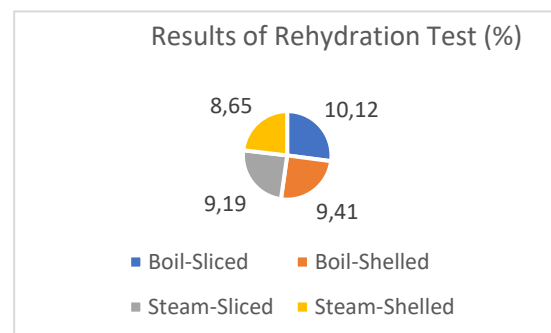


Gambar 1. Rata-Rata Kadar Air

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan rebus-iris menghasilkan kadar air paling rendah, yaitu 11,95%, diikuti oleh rebus-pipil (12,44%). Perlakuan kukus, baik iris maupun pipil, menghasilkan kadar air yang lebih tinggi, berada di atas 17%, seperti pada Gambar 1. Hal ini mengindikasikan bahwa perebusan lebih efektif dalam mengurangi kadar air dibandingkan pengukusan, dan bahwa bentuk irisan memberikan permukaan evaporasi yang lebih luas dibanding jagung dengan metode pipilan.

Hasil Uji Rehidrasi

Gambar 2 menyajikan rata-rata kemampuan rehidrasi dari masing-masing perlakuan.



Gambar 2. Hasil Uji Rehidrasi

Perlakuan rebus-iris tidak hanya menunjukkan kadar air paling rendah, tetapi juga memiliki kapasitas rehidrasi tertinggi, yaitu 10,12 gram. Hal ini menunjukkan bahwa struktur jaringan yang dihasilkan dari perebusan dan irisan memungkinkan penetrasi air lebih

baik saat proses rehidrasi, dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, perlakuan kukus-iris menghasilkan rehidrasi terendah, yaitu 8,65 gram.

Hasil Uji ANOVA Dua Arah

Analisis ANOVA dua arah menunjukkan bahwa:

- Faktor metode perlakuan (pengukusan vs perebusan) memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air ($p < 0,05$).
- Faktor bentuk jagung (iris vs pipil) juga memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air dan rehidrasi ($p < 0,05$).
- Interaksi antara metode perlakuan dan bentuk jagung menunjukkan signifikansi terhadap kedua variabel ($p < 0,05$).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perebusan secara konsisten menghasilkan kadar air yang lebih rendah dan kapasitas rehidrasi yang lebih tinggi dibandingkan pengukusan. Fenomena ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Singh et al. (2020) yang menyatakan bahwa perebusan mampu menyebabkan disintegrasi struktur jaringan yang lebih intens, sehingga mempercepat proses evaporasi air dan menciptakan porositas yang lebih tinggi pasca-pengeringan. Porositas ini menjadi kunci dalam meningkatkan kemampuan bahan untuk menyerap air kembali saat rehidrasi.

Bentuk irisan memberikan hasil yang lebih baik daripada pipilan, baik dari segi kadar air maupun rehidrasi. Hal ini mendukung hasil studi Agrahar-Murugkar & Subbulakshmi (2022) yang menyebutkan bahwa luas permukaan yang lebih besar pada irisan meningkatkan laju transfer panas dan massa saat pengeringan, serta memudahkan difusi air saat rehidrasi. Kombinasi perlakuan rebus dan irisan terbukti paling efektif, karena perebusan memperlemah dinding sel dan pengirisan meningkatkan area kontak

untuk dehidrasi dan rehidrasi. Kombinasi ini dapat dianggap sebagai pra-perlakuan optimal dalam aplikasi jagung manis kering untuk makanan instan.

Penelitian ini juga mengisi gap metodologis dalam studi-studi sebelumnya, di mana perlakuan kombinasi antara metode termal dan bentuk fisik jagung belum dieksplorasi secara sistematis. Nugroho et al. (2022) hanya menilai metode pengeringan tanpa mempertimbangkan perlakuan pendahuluan, sementara Fernandes et al. (2021) mengamati karakteristik fisik tanpa mengaitkannya dengan rehidrasi. Oleh karena itu, penelitian ini menyumbang pendekatan baru dan relevan bagi pengembangan produk pangan berbasis jagung manis yang memerlukan efisiensi penyajian dan stabilitas mutu.

Temuan ini memiliki implikasi signifikan dalam formulasi produk bubur instan seperti "Bubbor Paddas." Kombinasi teknik perebusan dan pengirisan dapat diadopsi sebagai standar operasional dalam proses produksi bahan sayur kering agar mampu memberikan produk dengan masa simpan panjang dan kenyamanan penyajian yang lebih tinggi. Keberhasilan meningkatkan rehidrasi juga berdampak langsung pada penerimaan sensorik, terutama tekstur dan kekenyalan jagung saat diseduh.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan perebusan dan pemotongan irisan (rebus-iris) merupakan metode paling optimal dalam proses pra-pengeringan jagung manis untuk produk bubur sayur instan "Bubbor Paddas". Perlakuan ini secara signifikan menurunkan kadar air hingga 11,95% dan meningkatkan kapasitas rehidrasi hingga 10,12 gram, dibandingkan perlakuan lainnya. Analisis statistik ANOVA dua arah membuktikan bahwa jenis perlakuan, bentuk fisik jagung, serta interaksi

keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kapasitas rehidrasi ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan termal dan bentuk potongan memengaruhi efisiensi dehidrasi serta kemampuan menyerap air kembali, yang sangat penting untuk kualitas dan kenyamanan penyajian produk instan. Temuan ini memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi pengembangan formulasi bahan sayur kering berkualitas tinggi, tahan lama, dan mudah disajikan dalam industri pangan instan berbasis jagung manis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada para petani jagung manis di Kecamatan Tebas dan Kecamatan Semparuk yang telah menyediakan bahan baku berkualitas secara konsisten selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga berterima kasih kepada Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Analisis Mutu atas fasilitas alat dan bahan serta pendampingan teknis dalam pelaksanaan eksperimen, terutama dalam pengolahan, pengeringan, dan pengujian kadar air dan rehidrasi jagung manis. Penghargaan yang tinggi juga diberikan kepada para asisten laboratorium dan mahasiswa tim riset yang telah membantu proses sortasi, pengukuran, dan dokumentasi data selama pengambilan sampel berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat politeknik Negeri Sambas atas support pembiayaan melalui DIPA internal serta *reviewer* yang telah memberikan umpan balik kritis terhadap rancangan eksperimen dan pelaporan hasil penelitian ini. Semua dukungan tersebut sangat berarti dalam menyempurnakan proses ilmiah dan kualitas artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrahar-Murugkar, D., Subbulakshmi, G. 2022. Rehydration behavior of pre-treated vegetables: Influence of drying and slicing methods. *Journal of Food Processing and Preservation*. 46(3): e16319.
- Argyropoulos, D., Müller, J., Koutchma, T. 2023. Quality aspects of dried vegetables: Impact of pretreatments and drying methods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 63(3): 375–391.
- Balasubramanian, S., Rani, R., Rajeev, B. 2023. Functional attributes of sweet corn (*Zea mays saccharata*) and its applications in food formulations. *Food Reviews International*. 39(1): 80–100.
- Chen, L., Wang, W., Zhang, Y. 2022. Effect of drying temperature on the physical properties and rehydration behaviour of sweet corn. *Drying Technology*. 40(5): 1012–1023.
- Choudhury, M., Roy, S., Bhattacharya, M. 2023. Evaluation of pre-drying treatments on shrinkage, rehydration and quality parameters of dehydrated vegetables. *Journal of Food Science and Technology*. 60(2): 384–392.
- Cisneros-Zevallos, L., Hurtado, A., Heredia, J. B. 2020. Sweet corn phytochemicals and health benefits: Recent advances and perspectives. *Trends in Food Science & Technology*. 100: 131–143.
- Fernandes, F. A. N., Rodrigues, S., Gaspar, P. D. 2021. Drying of vegetables and the effect on food quality: A review. *Food Reviews International*. 37(6): 711–727.
- Ghosh, A., Banik, S., Mandal, A. 2024. Advances in plant-based instant food: Processing, quality, and shelf life. *Food Research International*. 175: 113079.
- Gomez-Linton, D. R., Montalvo-González, E., González-Aguilar, G. A. 2021. Sweet corn as a source of bioactive compounds: Impact of processing on its phytochemicals and health-

- promoting properties. *Journal of Functional Foods*. 87: 104790.
- Han, Y., Liu, H., Liu, Y. 2021. Effect of combined microwave and hot air drying on texture and rehydration of vegetables. *Food and Bioprocess Processing*. 127: 14–24.
- Hoque, M. A., Hossain, M. M., Kamal, M. A. 2021. Impact of drying and rehydration methods on physical and sensory properties of dehydrated vegetables. *Journal of Food Processing and Preservation*. 45(12): e15973.
- Kaur, P., Singh, B. 2020. Impact of pre-drying treatments and drying methods on the quality of dried tomato slices. *Journal of Food Science and Technology*. 57(5): 1671–1678.
- Krokida, M. K., Philippopoulos, C. 2021. Rehydration of dehydrated vegetables: A review. *Drying Technology*. 39(1): 79–91.
- Kusumawati, D., Fithriani, R., Hidayat, T. 2023. Preferensi konsumen terhadap bubur instan berbasis sayuran lokal. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 34(2): 113–122.
- Lewicki, P. P. 1998. Rehydration of dried foods. *Journal of Food Engineering*. 36(1): 1–11.
- Mehta, S., George, T. 2022. Consumer trends in healthy plant-based ready-to-eat meals: Nutrition and convenience. *Appetite*. 170: 105879.
- Ng, L. Y., Yu, B. 2022. Textural recovery and rehydration behavior of freeze-dried vegetables: Effect of structure. *Food Hydrocolloids*. 124: 107263.
- Nugroho, R. A., Hardianti, R., Putri, D. 2022. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas jagung manis kering sebagai bahan pangan instan. *Agroindustri Indonesia*. 13(1): 33–41.
- Sablani, S. S., Ramaswamy, H. S., Simpson, B. K. 2023. Drying of fruits and vegetables: Retention of nutrients and sensory quality. *Food Engineering Reviews*. 15(2): 234–251.
- Singh, A., Kumar, A., Rai, D. R. 2020. Effect of blanching and drying on physical and rehydration characteristics of vegetables. *Journal of Food Science and Technology*. 57(9): 3105–3113.
- Wang, Y., Zhang, M., Mujumdar, A. S. 2021. Effect of pretreatments on drying kinetics, color, rehydration, and microstructure of vegetables: A review. *Drying Technology*. 39(5): 579–593.
- Xie, Y., Cheng, S., Zhu, J. 2022. Impact of thermal pretreatment on rehydration performance of plant tissues during drying. *LWT - Food Science and Technology*. 154: 112837.
- Xu, D., Liang, L., Wang, J. 2024. Investigation on rehydration characteristics and texture of hot-air dried corn kernels. *Journal of Food Engineering*. 358: 111022.