

**Skrining Awal Potensi Ekstrak Ubi Ungu, Nanas, dan
Manggis sebagai Kandidat Pemanis Alami**
***Preliminary Screening of Purple Sweet Potato, Pineapple,
and Mangosteen Extracts as Potential Natural Sweeteners***

Ilmiasa Saliha¹*, Tri Ulfa Agustiyani², Hikmah Muji Rahayu³

¹ Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

² Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

³ Institut Pertanian (Intan) Yogyakarta, Indonesia

* Penulis Korespondensi: E-mail: ilmiasa.saliha@faperta.unsika.ac.id

ABSTRACT

*The development of natural sweetener candidates from local food resources requires preliminary identification of materials with sugar potential and supportive functional properties. This study aimed to screen purple sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.), and mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) extracts based on total sugar analysis and antioxidant activity expressed as IC₅₀. The raw materials were extracted using 96% ethanol at a 1:3 (w/v) sample-to-solvent ratio by maceration for 24 h at room temperature in the dark. The highest sugar-analysis value was observed in mangosteen ($43.2609 \pm 0.0833\%$), followed by pineapple ($40.3384 \pm 0.0815\%$) and purple sweet potato ($26.7194 \pm 0.0793\%$), while antioxidant activity based on IC₅₀ was ranked as mangosteen (93.9782 ± 0.1421 ppm), purple sweet potato (136.0558 ± 0.2495 ppm), and pineapple (175.6773 ± 0.1549 ppm). Because only duplicate analytical measurements were available, the results were interpreted descriptively without inferential statistical testing. Based on the combination of the total sugar result and antioxidant activity, mangosteen was identified as a priority candidate for further study.*

Keywords: antioxidant activity; extract screening; mangosteen; natural sweetener; sugar analysis

ABSTRAK

Pengembangan kandidat pemanis alami dari sumber pangan lokal memerlukan identifikasi awal bahan yang memiliki potensi gula dan sifat fungsional yang mendukung. Penelitian ini bertujuan melakukan skrining awal ekstrak ubi ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.), dan manggis (*Garcinia mangostana* L.) berdasarkan hasil analisis gula dengan metode DNS dan aktivitas antioksidan yang dinyatakan sebagai IC₅₀. Bahan diekstraksi

menggunakan etanol 96% dengan rasio bahan terhadap pelarut 1:3 (b/v) melalui maserasi selama 24 jam pada suhu ruang dalam kondisi gelap. Hasil analisis gula menunjukkan nilai tertinggi pada manggis ($43,2609 \pm 0,0833\%$), diikuti nanas ($40,3384 \pm 0,0815\%$) dan ubi ungu ($26,7194 \pm 0,0793\%$), sedangkan aktivitas antioksidan berdasarkan IC50 menunjukkan urutan manggis ($93,9782 \pm 0,1421$ ppm), ubi ungu ($136,0558 \pm 0,2495$ ppm), dan nanas ($175,6773 \pm 0,1549$ ppm). Karena hanya tersedia dua pengukuran analitik untuk setiap bahan, hasil dianalisis secara deskriptif tanpa uji statistik inferensial. Berdasarkan kombinasi hasil analisis gula dan aktivitas antioksidan, manggis ditetapkan sebagai kandidat prioritas untuk penelitian lanjutan.

Kata kunci: aktivitas antioksidan; ekstrak; analisis gula; manggis; pemanis alami

PENDAHULUAN

Peningkatan perhatian terhadap konsumsi gula tambahan dan dampaknya terhadap kesehatan mendorong pencarian bahan pemanis alternatif yang berasal dari sumber alami (Amalia et al., 2024). Kajian mengenai pemanis alternatif menunjukkan bahwa jenis dan komposisi pemanis perlu dipertimbangkan karena implikasi metaboliknya tidak selalu sama dengan sukrosa atau pemanis berkalori tinggi lainnya (Angelin et al., 2024; Kim, 2023; Teyssere et al., 2024). Di sisi lain, pengembangan pangan fungsional semakin menekankan pemanfaatan bahan lokal yang tidak hanya memberikan karakteristik pangan, tetapi juga membawa komponen bioaktif yang bernilai tambah.

Ubi ungu, nanas, dan manggis merupakan sumber pangan lokal yang memiliki karakteristik kimia berbeda dan berpotensi dikembangkan menjadi bahan pangan bernilai tambah. Ubi ungu dikenal kaya antosianin dan memiliki potensi aktivitas antioksidan (Dai et al., 2024; Nauman & Johnson, 2022), sedangkan nanas merupakan buah yang mengandung gula serta berbagai senyawa bioaktif (Ortega-Hernandez et al., 2023). Kajian mutakhir menunjukkan bahwa antosianin ubi ungu menjadi perhatian dalam pengembangan bahan pangan fungsional dan aplikasi pangan karena aktivitas antioksidan serta karakteristik warnanya (Chen et al., 2024; Yun et al., 2024). Nanas dan fraksi hasil pengolahannya juga dilaporkan mengandung komponen bioaktif yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut melalui proses ekstraksi dan valorisasi (Meena et al., 2022; Nogueira et al., 2026).

Manggis merupakan buah yang memiliki komponen gizi dan bioaktif yang beragam, dengan komposisi yang dapat berbeda antarbagian buah. Dalam penelitian ini, bagian yang digunakan adalah daging buah (aril) dan biji setelah perikarp dibuang. Penelitian pada pulp manggis menunjukkan bahwa bagian yang dapat dimakan mengandung gula, terutama sukrosa, glukosa, dan fruktosa, serta mineral, asam amino, dan komponen bioaktif yang mendukung pemanfaatannya sebagai bahan pangan fungsional (Saelee et al., 2024). Pada penelitian lain, sari daging buah manggis juga dilaporkan mengandung gula yang didominasi sukrosa, disertai mineral dan komponen fenolik, sehingga menunjukkan bahwa daging buah manggis memiliki nilai gizi dan fungsional yang relevan untuk dikaji sebagai bahan pangan bernilai tambah (Saelee et al., 2023). Biji manggis juga dilaporkan mengandung karbohidrat, mineral, dan fraksi minyak, sehingga berpotensi memberikan nilai tambah ketika dimanfaatkan bersama bagian buah lainnya. Dengan demikian, penggunaan daging buah dan biji dalam penelitian ini memiliki dasar untuk dikaji sebagai sumber bahan pangan bernilai tambah, meskipun kontribusi masing-masing bagian terhadap kadar gula total dan aktivitas antioksidan tetap perlu diverifikasi secara spesifik.

Sebagian penelitian terdahulu menilai satu bahan atau satu kelompok senyawa bioaktif, sedangkan kajian pendahuluan ini yang membandingkan tiga sumber pangan lokal menggunakan dua indikator sekaligus, yaitu potensi gula dan aktivitas antioksidan, dapat membantu menentukan bahan prioritas sebelum dilakukan optimasi proses. Kebaruan praktis penelitian ini terletak pada penyaringan awal tiga bahan lokal menggunakan kondisi ekstraksi yang sama dan kriteria seleksi yang menggabungkan kadar gula total dengan IC50. Pendekatan ini tidak dimaksudkan untuk menyatakan bahwa kadar gula total identik dengan tingkat kemanisan, tetapi sebagai indikator awal untuk memilih bahan yang layak dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan membandingkan kadar gula total dan aktivitas antioksidan ekstrak ubi ungu, nanas, dan manggis serta menentukan kandidat yang paling menjanjikan untuk tahap pengembangan pemanis alami berikutnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah ubi ungu, nanas, dan manggis sebagai bahan pangan lokal. Pada buah manggis, bagian perikarp (kulit luar) dibuang, sedangkan bagian yang digunakan adalah daging buah (aril) serta biji. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Peralatan utama yang digunakan meliputi *food chopper*, kertas saring Whatman No. 1, *rotary evaporator*, botol kaca gelap, dan spektrofotometer UV-Vis.



Gambar 1. Persiapan alat dan bahan penelitian.

Preparasi dan Ekstraksi Ubi Ungu, Nanas, dan Manggis

Bahan dibersihkan, dipotong menjadi bagian yang lebih kecil, lalu dicacah menggunakan *food chopper*. Sampel yang telah dicacah diekstraksi menggunakan etanol 96% dengan rasio bahan terhadap pelarut 1:3 (b/v). Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi selama 24 jam pada suhu ruang dalam kondisi gelap. Campuran hasil maserasi selanjutnya disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1.

Pemilihan etanol 96% dalam penelitian ini ditujukan sebagai kondisi ekstraksi awal yang seragam untuk membandingkan ketiga bahan, bukan sebagai klaim bahwa pelarut tersebut mampu mengekstraksi seluruh gula secara optimal. Etanol merupakan pelarut yang sesuai untuk ekstraksi pangan karena relatif aman dan dapat digunakan untuk memperoleh berbagai komponen dari matriks tanaman, tetapi polaritas pelarut memengaruhi kelarutan dan perpindahan massa senyawa selama ekstraksi. Air memiliki polaritas lebih tinggi dan lebih sesuai untuk senyawa yang sangat polar, sedangkan campuran etanol-air dapat memberikan karakteristik polaritas antara keduanya; karena itu, komposisi etanol-air, rasio bahan terhadap pelarut, waktu, suhu, dan bagian tanaman dapat memengaruhi rendemen serta komposisi ekstrak (Plaskova & Mlcek, 2023). Penelitian pada pulp

buah *Prunus domestica* juga menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi etanol dalam ekstraksi hidroetanol menghasilkan perbedaan karakteristik ekstrak dan komponen yang terukur (Ullah et al., 2022). Atas dasar tersebut, kadar gula yang diperoleh dalam penelitian ini diperlakukan sebagai kadar gula terukur dari ekstrak pada kondisi etanol 96% yang digunakan, sehingga belum merepresentasikan seluruh gula yang terdapat dalam bahan. Optimasi pelarut, termasuk penggunaan air atau etanol-air dengan komposisi berbeda, diperlukan pada penelitian lanjutan untuk menentukan kondisi ekstraksi gula yang lebih optimal.



Gambar 2. Ekstrak ubi ungu, nanas, dan manggis yang disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1 sebagai hasil preparasi sampel sebelum analisis.

Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak pekat dipindahkan ke dalam botol kaca gelap dan disimpan untuk digunakan pada tahap analisis kadar gula total dan aktivitas antioksidan.



Gambar 3. Proses pemekatan ekstrak sample bahan menggunakan *rotary evaporator*.

Analisis Kadar Gula Total dan Aktivitas Antioksidan

Analisis gula total dilakukan menggunakan metode kolorimetri 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) setelah hidrolisis asam untuk mengubah gula nonpereduksi menjadi gula pereduksi. Sebanyak 10 mL ekstrak sampel ditambahkan 10 mL HCl dengan perbandingan volume 1:1 (v/v), kemudian dipanaskan pada suhu 80°C selama 20 menit. Larutan didinginkan dan dinetralkan menggunakan NaOH hingga mendekati pH 7 kemudian diencerkan dan disaring. Sebanyak 1 mL larutan hasil hidrolisis direaksikan dengan 3 mL reagen DNS dan dipanaskan dalam penangas air mendidih selama 9 menit. Setelah didinginkan, absorbansi diukur pada panjang gelombang 540 nm (Yang et al., 2018).

Kurva standar dibuat menggunakan larutan glukosa dengan konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1,0 mg/mL. Larutan standar diperlakukan dengan prosedur DNS yang sama seperti sampel. Hubungan antara konsentrasi glukosa dan absorbansi dianalisis menggunakan regresi linear untuk memperoleh persamaan $y = ax + b$. Konsentrasi gula dalam sampel dihitung berdasarkan persamaan regresi tersebut dengan rumus $C = (y - b)/a$. Kadar gula total dihitung berdasarkan konsentrasi gula yang diperoleh dari kurva standar glukosa dengan mempertimbangkan volume akhir larutan hasil hidrolisis, faktor pengenceran, dan massa ekstrak yang direpresentasikan dalam aliquot yang dianalisis. Kadar gula total dihitung menggunakan persamaan: $\text{Kadar gula total (\%)} = (C \times V \times FP)/(10 \times W)$, dengan C sebagai konsentrasi gula hasil kurva standar (mg/mL), V sebagai volume akhir larutan setelah hidrolisis (mL), FP sebagai faktor pengenceran, dan W sebagai massa ekstrak yang direpresentasikan dalam larutan yang dianalisis (g). Hasil dinyatakan sebagai persen ekuivalen glukosa (%) (Yang et al., 2018).

Analisis dilakukan secara duplo dan hasil disajikan sebagai rata-rata $\pm$ standar deviasi (SD). Data disajikan dan dibandingkan secara deskriptif tanpa uji signifikansi inferensial. Penggunaan duplo memberikan informasi awal mengenai keterulangan pengukuran, tetapi jumlah pengulangan yang terbatas membatasi kemampuan penelitian untuk menggambarkan variabilitas analitik secara lebih robust dan menguji perbedaan antar bahan secara inferensial. Replikasi yang memadai penting untuk menilai ketelitian dan kekuatan desain analisis, sehingga penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan jumlah pengulangan yang lebih besar dan, bila memungkinkan, replikasi pada hari atau batch analisis yang berbeda (Christensen, 2020). Pemilihan kandidat dilakukan berdasarkan kombinasi dua

kriteria, yaitu nilai hasil analisis gula yang lebih tinggi dan nilai IC50 yang lebih rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Skrining Awal

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan hasil analisis gula dan aktivitas antioksidan pada ketiga ekstrak. Rata-rata dan SD yang dihitung dari data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar gula total dan aktivitas antioksidan (IC50) ekstrak ubi ungu, nanas, dan manggis.

Bahan	Kadar gula total (%) Rata-rata $\pm$ SD	IC50 (ppm) Rata-rata $\pm$ SD
Ubi ungu	26,7194 $\pm$ 0,0793	136,0558 $\pm$ 0,2495
Nanas	40,3384 $\pm$ 0,0815	175,6773 $\pm$ 0,1549
Manggis	43,2609 $\pm$ 0,0833	93,9782 $\pm$ 0,1421

Keterangan: Nilai merupakan rata-rata $\pm$ SD dari dua pengukuran analitik.

Manggis menghasilkan kadar gula total tertinggi, yaitu 43,2609 $\pm$ 0,0833%, sedangkan ubi ungu menghasilkan nilai terendah, yaitu 26,7194 $\pm$ 0,0793%. Nilai hasil analisis gula manggis sekitar 61,9% lebih tinggi daripada ubi ungu dan sekitar 7,2% lebih tinggi daripada nanas. Nanas juga menunjukkan nilai yang relatif tinggi, yaitu 40,3384 $\pm$ 0,0815%. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya perbedaan respons analisis gula pada kondisi ekstraksi dan pengujian yang digunakan.

Hasil analisis gula pada penelitian ini perlu ditafsirkan sebagai indikator awal dalam skrining bahan, bukan sebagai ukuran langsung intensitas kemanisan maupun sebagai representasi seluruh gula yang terdapat dalam bahan. Komposisi dan proporsi gula spesifik dapat berbeda antar bahan, sedangkan tingkat kemanisan dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi gula serta respons sensor. Oleh karena itu, hasil analisis gula terutama digunakan pada tahap penyaringan awal sebelum dilakukan analisis profil gula dan pengujian sensori.

Aktivitas Antioksidan dan Pemilihan Kandidat

Manggis juga menunjukkan aktivitas antioksidan paling kuat berdasarkan nilai IC50 terendah, yaitu 93,9782 $\pm$ 0,1421 ppm. Ubi ungu memiliki nilai IC50 136,0558 $\pm$ 0,2495 ppm, sedangkan nanas memiliki nilai tertinggi, yaitu 175,6773 $\pm$ 0,1549 ppm. Dengan demikian, urutan kekuatan aktivitas antioksidan berdasarkan indikator IC50 adalah manggis, ubi ungu, kemudian nanas. Interpretasi ini mengikuti prinsip umum pengujian antioksidan bahwa konsentrasi

yang lebih rendah untuk mencapai respons 50% menunjukkan aktivitas yang lebih kuat, dengan catatan bahwa hasil antar-metode tidak selalu dapat dibandingkan secara langsung karena jenis uji dan kondisi analisis dapat berbeda (Xiao et al., 2020).

Kinerja ekstrak manggis yang menunjukkan aktivitas antioksidan paling kuat pada penelitian ini dapat dipandang sebagai karakteristik ekstrak daging buah dan biji pada kondisi ekstraksi yang digunakan. Temuan tersebut didukung oleh literatur yang menunjukkan bahwa daging buah manggis mengandung gula dan sejumlah komponen gizi serta bioaktif, sedangkan bijinya mengandung karbohidrat, mineral, dan fraksi minyak yang dapat memberikan nilai tambah pada pemanfaatan bahan secara lebih menyeluruh. Pulp manggis utuh bersama biji mengandung sukrosa, glukosa, dan fruktosa, dengan sukrosa sebagai gula yang dominan, serta mineral seperti kalium, magnesium, dan kalsium (Saelee et al., 2024). Informasi tersebut memperkuat alasan pemilihan manggis sebagai kandidat prioritas untuk penelitian lanjutan karena bahan ini tidak hanya menunjukkan kadar gula total yang tinggi pada penelitian ini, tetapi juga memiliki potensi nilai gizi dan fungsional. Namun, kadar gula total tidak dapat digunakan sebagai ukuran langsung tingkat kemanisan. Oleh karena itu, status manggis sebagai kandidat bahan pemanis alami masih bersifat awal dan perlu dikonfirmasi melalui identifikasi profil gula spesifik, uji sensori, serta evaluasi keamanan dan stabilitas sebagai bahan pemanis alami.

Ubi ungu menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat daripada nanas pada kondisi pengujian. Hasil ini sejalan dengan literatur yang menempatkan antosianin ubi ungu sebagai komponen bioaktif penting dengan aktivitas antioksidan. Chen et al. (2024) menunjukkan bahwa proses praperlakuan dan pelarut dapat memengaruhi hasil ekstraksi antosianin serta kapasitas antioksidannya. Sementara Yun et al. (2024) merangkum perkembangan ekstraksi, karakterisasi, dan aplikasi antosianin ubi ungu. Temuan tersebut menegaskan bahwa nilai aktivitas antioksidan tidak hanya ditentukan oleh bahan baku, tetapi juga oleh kondisi ekstraksi dan stabilitas senyawa selama proses.

Nanas memiliki kadar gula total yang relatif tinggi, tetapi nilai IC50 paling tinggi di antara ketiga bahan. Hal ini menunjukkan bahwa potensi gula dan aktivitas antioksidan tidak selalu bergerak searah. Literatur mengenai nanas menunjukkan bahwa buah maupun hasil samping pengolahannya mengandung komponen

bioaktif yang dapat dimanfaatkan melalui berbagai strategi ekstraksi dan valorisasi (Meena et al., 2022). Perbedaan dengan hasil penelitian ini dapat berkaitan dengan bagian bahan yang digunakan, komposisi ekstrak, pelarut, dan kondisi analisis.

Jika kedua parameter dipertimbangkan secara bersamaan, manggis menunjukkan kombinasi paling baik pada tahap skrining karena memiliki kadar gula total tertinggi sekaligus nilai IC50 terendah. Temuan ini mendukung pemilihan manggis sebagai kandidat prioritas untuk penelitian lanjutan, tetapi belum cukup untuk menyatakan bahwa manggis merupakan pemanis alami yang telah terbukti memiliki tingkat kemanisan tertentu. Hasil analisis gula dengan DNS pada kondisi penelitian ini tidak dapat digunakan untuk menentukan intensitas kemanisan atau memastikan seluruh fraksi gula dalam bahan telah terukur. Penelitian pada pulp manggis utuh yang mencakup biji menunjukkan adanya sukrosa, glukosa, dan fruktosa dengan proporsi yang berbeda, sehingga profil gula spesifik diperlukan untuk memahami komposisi gula yang mendasari karakteristik bahan (Saelee et al., 2024). Selain itu, pengukuran kemanisan merupakan aspek sensori yang perlu dievaluasi secara langsung karena intensitas dan karakteristik rasa manis tidak dapat ditentukan hanya dari hasil analisis gula (Adawiyah et al., 2020; Mattes et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini membatasi kesimpulan pada penetapan manggis sebagai kandidat prioritas berdasarkan hasil analisis gula dan aktivitas antioksidan, sedangkan konfirmasi potensinya sebagai bahan pemanis memerlukan analisis profil gula spesifik dan uji sensori pada penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Skrining awal menunjukkan bahwa ekstrak manggis memiliki profil paling baik di antara tiga bahan yang diuji, dengan kadar gula total tertinggi sebesar $43,2609 \pm 0,0833\%$ dan nilai IC50 terendah sebesar $93,9782 \pm 0,1421$ ppm. Ekstrak nanas memiliki nilai hasil analisis gula $40,3384 \pm 0,0815\%$ dan nilai IC50 $175,6773 \pm 0,1549$ ppm, sedangkan ubi ungu memiliki nilai hasil analisis gula $26,7194 \pm 0,0793\%$ dan nilai IC50 $136,0558 \pm 0,2495$ ppm. Berdasarkan kombinasi kedua indikator tersebut, manggis ditetapkan sebagai kandidat prioritas untuk penelitian lanjutan, bukan sebagai pemanis alami yang telah terbukti tingkat kemanisannya. Hasil analisis gula dengan DNS pada kondisi penelitian ini tidak dimaksudkan untuk merepresentasikan seluruh fraksi gula bahan atau

menentukan intensitas kemanisan. Penelitian lanjutan perlu mencakup analisis profil gula spesifik dan uji sensori untuk mengonfirmasi komposisi gula dan karakteristik kemanisan, disertai evaluasi keamanan dan stabilitas. Keterbatasan penelitian ini adalah jumlah pengulangan analitik yang hanya duplo, sehingga hasil belum dapat digunakan untuk menarik kesimpulan inferensial mengenai perbedaan antar bahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh dana hibah BIMA dari Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemdiktisaintek RI) tahun 2026 dengan Kontrak Induk No. 283/C3/DT.05.00/PL-BARU/2026 dan Kontrak Turunan No. 1624/LL4/PG/2026, 020/7/KP.H/UPB/2026.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., Tjiptoputri, O. M., & Lince. (2020). Profil sensori sediaan pemanis dengan metode Rate-All-That-Apply (RATA). *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 7(1), 38–45. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2020.7.1.38>.
- Amalia, R. N., Rahmiwati, A., Fajar, N. A., & Sari, N. (2024). Preferensi pangan fungsional dan implikasinya terhadap kesehatan masyarakat: Tinjauan sistematis. *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 5(2), 456–465. <https://doi.org/10.30867/gikes.v5i2.1654>
- Angelin, M., Kumar, J., Vajravelu, L. K., Satheesan, A., Chaithanya, V., & Murugesan, R. (2024). Artificial sweeteners and their implications in diabetes: A review. *Frontiers in Nutrition*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1411560>
- Chen, Z., Wang, J., Lu, Y., Wu, Q., Liu, Y., Liu, Y., Kumar, S., Zhu, G., & Zhu, Z. (2024). Pre-Treatment, Extraction Solvent, and Color Stability of Anthocyanins from Purple Sweetpotato. *Foods*, 13(6), 833. <https://doi.org/10.3390/foods13060833>
- Christensen, R. H. B. (2020). Commentary on “To replicate or not to replicate, or when did we start to ignore the concept of statistical power?” by Meyners, Carr and Hasted. *Food Quality and Preference*, 79, 103650. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.01.022>
- Dai, J., Li, H., Gou, L., Tian, Y., Cheng, C., Yuan, F., Xie, J., Zhang, L., Ji, J., Zhang, L., & Wang, X. (2024). Mechanistic Study of Purple Sweet Potato Anthocyanins: Multifaceted Anti-Fibrotic Effects and Targeting of PDGFR β in Liver Fibrosis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 72(50), 27861–27875. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c05796>
- Kim, E. (2023). Effects of Natural Alternative Sweeteners on Metabolic Diseases. *Clinical Nutrition Research*, 12(3), 229–243. <https://doi.org/10.7762/cnr.2023.12.3.229>
- Mattes, R. D., Tan, S.-Y., & Tucker, R. M. (2021). Sweeteners: Sensory properties, digestion, consumption trends, and health effects. *Reference Module in*

- Food Science*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821848-8.00014-7>
- Meena, L., Sengar, A. S., Neog, R., & Sunil, C. K. (2022). Pineapple processing waste (PPW): Bioactive compounds, their extraction, and utilisation: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 59(11), 4152–4164. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05271-6>
- Nauman, M. C., & Johnson, J. J. (2022). The purple mangosteen (*Garcinia mangostana*): Defining the anticancer potential of selected xanthenes. *Pharmacological Research*, 175, 106032. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.106032>
- Nogueira, T. B. de B., Farias, P. M. de, Bicas, J. L., Ferreira, M. S. L., & Fai, A. E. C. (2026). The pineapple crown (*Ananas comosus*): From agro-waste to functional ingredient and material. *ACS Food Science & Technology*, 6(2), 189–206. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.5c00750>
- Ortega-Hernandez, E., Martinez-Alvarado, L., Beatriz A., A.-E., & Antunes-Ricardo, M. (2023). *Solid-State Fermented Pineapple Peel: A Novel Food Ingredient with Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties*. <https://doi.org/10.3390/foods12224162>
- Plaskova, A., & Mlcek, J. (2023, March 28). *New insights of the application of water or ethanol-water plant extract rich in active compounds in food*. *Frontiers Nutrition*. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1118761>
- Saelee, N., Castro-Muñoz, R., Panpipat, W., & Chaijan, M. (2024). Nutritional Characterization of Whole Mangosteen Pulp with Seeds and Its Application as an Alternate Functional Ingredient in Crackers. *Foods*, 13(18), 2987. <https://doi.org/10.3390/foods13182987>
- Saelee, N., Cheong, L.-Z., & Chaijan, M. (2023). *Optimized Acetic Acid Production by Mixed Culture of Saccharomyces cerevisiae TISTR 5279 and Gluconobacter oxydans TBRC 4013 for Mangosteen Vinegar Fermentation Using Taguchi Design and Its Physicochemical Properties*. *Foods*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/foods12173256>
- Teyssie, F., Bordier, V., Beglinger, C., Wölnerhanssen, B. K., & Meyer-Gerspach, A. C. (2024). Metabolic Effects of Selected Conventional and Alternative Sweeteners: A Narrative Review. *Nutrients*, 16(5), 622. <https://doi.org/10.3390/nu16050622>
- Ullah, H., Sommella, E., Santarcangelo, C., D'Avino, D., Rossi, A., Dacrema, M., Minno, A. D., Di Matteo, G., Mannina, L., Campiglia, P., Magni, P., & Daglia, M. (2022). Hydroethanolic Extract of *Prunus domestica* L.: Metabolite Profiling and In Vitro Modulation of Molecular Mechanisms Associated to Cardiometabolic Diseases. *Nutrients*, 14(2), 340. <https://doi.org/10.3390/nu14020340>
- Xiao, F., Xu, T., Lu, B., & Liu, R. (2020). Guidelines for antioxidant assays for food components. *Food Frontiers*, 1(1), 60–69. <https://doi.org/10.1002/fft2.10>
- Yang, N., Wang, W., Yao, L., & Dong, K. (2018). Determination of total sugar content in fermented fruit wine by 3,5-dinitrosalicylic acid method. *China Brewing*, 37(1), 181–184. <https://doi.org/10.11882/j.issn.0254-5071.2018.01.038>
- Yun, D., Wu, Y., Yong, H., Tang, C., Chen, D., Kan, J., & Liu, J. (2024). Recent Advances in Purple Sweet Potato Anthocyanins: Extraction, Isolation, Functional Properties and Applications in Biopolymer-Based Smart Packaging. *Foods*, 13(21), 3485. <https://doi.org/10.3390/foods13213485>

