



PERBAIKAN PENGOLAHAN PRODUK DARI ALPUKAT

Improvement of Avocado Product Processing

Ulfah Anis*, Yazid Ismi Intara, Wica Elvina

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Jl. WR. Supratman Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia

*Alamat Korespondensi : ulfahanis@unib.ac.id

(Tanggal Submission: 8 November 2024, Tanggal Accepted : 20 Februari 2025)



Kata Kunci :

Alpukat,
Gelatin, Pektin,
Pengolahan,
Selai

Abstrak :

Koperasi Perempuan Pelestari Lingkungan (KPPL) Sumber Jaya dan KPPL Sejahtera di Desa Sumber Bening Kabupaten Rejang Lebong sudah membuat selai alpukat. Bahan yang digunakan pada pembuatan selai belum ada pektin atau gelatin yang berpengaruh terhadap tekstur. Hasil produk selai dari setiap pembuatan juga belum seragam. Tujuan kegiatan pengabdian yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta kegiatan dalam perbaikan proses pada pembuatan selai alpukat. Metode kegiatan yaitu koordinasi, penyuluhan, dan praktik. Kegiatan dilakukan di Desa Sumber Bening. Kegiatan dilakukan dengan penyuluhan mengenai kualitas mutu alpukat yang digunakan, bahan baku yang digunakan, dan proses pengolahan pada pembuatan selai alpukat. Selanjutnya praktik pembuatan selai alpukat dilakukan oleh tim pengabdian di hadapan peserta kegiatan. Peserta kegiatan diberikan pengetahuan mengenai pektin dan gelatin yang berperan dalam mempengaruhi tekstur produk. Pektin dan gelatin berasal dari bahan baku yang berbeda. Pektin biasanya berasal dari kulit jeruk, sedangkan gelatin berasal dari sisik ikan, dan tulang ikan. Peserta kegiatan juga dapat membuat selai alpukat dengan penambahan pektin, dan gelatin. Kegiatan pengabdian ini menunjukkan antusiasme peserta kegiatan dalam pembuatan selai alpukat yang sudah dilakukan dalam bentuk ceramah dan praktik.

Key word :

Avocado,
Gelatine,
Pectin,
Processing, Jam

Abstract :

The Women's Environmental Conservation Cooperatives (Koperasi Perempuan Pelestari Lingkungan, or KPPL) Sumber Jaya and KPPL Sejahtera in Sumber Bening Village, Rejang Lebong Regency, have been producing avocado jam. However, the jam's consistency has lacked uniformity, primarily due to the absence of pectin or gelatin, which affects texture. This community service activity aims to enhance the target audience's knowledge and skills in improving

the avocado jam production process. The methods used included coordination, counseling, and hands-on practice, conducted in Sumber Bening Village. The activity provided counseling on avocado quality, raw materials, and the processing techniques for making avocado jam. Additionally, the service team demonstrated the avocado jam-making process in front of the target audience. The activity participants were given knowledge about pectin and gelatin, which play a role in influencing the texture of products. Pectin and gelatin come from different raw materials. Pectin is usually derived from citrus peels, while gelatin comes from fish scales and fish bones. The participants also had the opportunity to make avocado jam with the addition of pectin and gelatin. This community service activity demonstrated the participants' enthusiasm in making avocado jam, which was carried out through lectures and practical sessions.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Anis, U., Intara, Y. I., & Elvina, W. (2025). Perbaikan Pengolahan Produk Dari Alpukat. *Jurnal Abdi Insani*, 12(2), 625-631. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2224>

PENDAHULUAN

Alpukat merupakan salah satu buah klimaterik. Kandungan nutrisi pada buah alpukat berupa serat (9,96%), lemak (8,55%), serta komponen bioaktif. Komponen bioaktif karotenoid, klorofil, komponen fenolik, dan α -tokoferol (Krumreich *et al.*, 2024). Alpukat juga memiliki beberapa jenis asam lemak yaitu asam palmitat, asam oleat, asam linoleat, asam stearat, dan asam arakidonat (Gonçalves *et al.*, 2024). Oleh karena kandungan nutrisi yang dimiliki oleh alpukat, maka alpukat disukai karena manfaatnya bagi kesehatan tubuh manusia.

Alpukat memiliki kadar air sebesar 80,25% (Krumreich *et al.*, 2024). Kandungan air tersebut cukup tinggi. Bahan baku pertanian yang memiliki kadar air yang tinggi mudah ditumbuhi mikroorganisme sehingga mudah mengalami pembusukan (umur simpan pendek). Sodium nitroprusida diaplikasikan pada penyimpanan suhu rendah untuk memperpanjang umur simpan buah alpukat (Kim *et al.*, 2024). Upaya untuk memperpanjang umur simpan dari buah alpukat juga dapat dilakukan dengan *edible coating* yang ditambahkan bahan alami misalnya antimikroba (Lieu *et al.*, 2024). Upaya lain dalam memperpanjang umur simpan alpukat adalah pengolahan. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan yaitu mengolah alpukat menjadi selai.

Pengolahan alpukat menjadi selai adalah salah satu upaya untuk meningkatkan umur simpan dari buah alpukat. Selai alpukat biasa digunakan seperti pada selai buah lainnya yaitu untuk olesan saat konsumsi roti dan selai isian pada kue bayat. Penelitian mengenai alpukat menjadi selai dengan bahan tambahan lainnya yaitu beberapa jenis gula sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Jenis gula yang digunakan yaitu gula aren, madu, dan gula pasir. Selai alpukat menggunakan pemanis madu menghasilkan warna produk yang lebih gelap dibandingkan selai yang menggunakan gula pasir dan madu. Selai alpukat menggunakan madu juga menghasilkan total gula yang paling rendah jika dibandingkan dengan selai alpukat dengan gula aren dan gula pasir. Akan tetapi, dari uji sensoris yang paling disukai adalah selai menggunakan pemanis gula pasir (Ramadhani *et al.*, 2017).

Cara pembuatan selai tersebut yaitu dengan mencampurkan alpukat halus (50%), gula (50%), dan pektin (1%) ke dalam wajan. Selanjutnya pemasakan dilakukan pada suhu ± 100 °C sampai terbentuk gel dari gula dan pektin, waktu yang digunakan selama 5-8 menit. Setelah dingin, selai sudah siap untuk dikonsumsi (Ramadhani *et al.*, 2017).

Pengolahan selai alpukat juga sudah dilakukan di Koperasi Perempuan Pelestari Lingkungan (KPPL) Sumber Jaya dan KPPL Sejahtera di Desa Sumber Bening Kabupaten Rejang Lebong. Selai yang dibuat menggunakan bahan tambahan berupa gula pasir, vanili, garam, dan tepung jagung. Alpukat



yang digunakan terlebih dahulu dilakukan pengukusan. Alpukat yang digunakan adalah semua jenis varietas alpukat, misalnya alpukat mentega. Setelah alpukat dikukus, alpukat baru dicampurkan dengan bahan lainnya dan dimasak. Akan tetapi, hasil produk selai dari setiap pembuatan belum seragam. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan proses pada pembuatan selai alpukat di KPPL tersebut agar selai alpukat yang dihasilkan dapat terjaga kualitas mutunya serta hasil yang diperoleh seragam.

Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini antara lain mentransfer pengetahuan tentang perbaikan pengolahan selai alpukat. Tidak hanya perbaikan proses pengolahan selai alpukat, akan tetapi kualitas bahan baku berupa alpukat juga perlu diperhatikan. Tujuan lainnya yaitu mengembangkan desa binaan program studi Teknologi Industri Pertanian.

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari kegiatan ini adalah pengetahuan peningkatan peserta kegiatan mengenai perbaikan proses pengolahan selai alpukat. Manfaat lainnya yaitu peserta kegiatan mendapatkan tambahan keterampilan mengenai pengolahan selai alpukat dengan bahan baku alpukat dengan kualitas baik dan bahan tambahan lainnya. Manfaat lainnya meningkatkan citra UNIB sebagai perguruan tinggi penyuplai Teknologi Tepat Guna (TTG) untuk KPPL Sumber Jaya dan KPPL Sejahtera.

METODE KEGIATAN

Selai alpukat sebelumnya sudah diproduksi oleh KPPL Sumber Jaya dan KPPL Sejahtera, akan tetapi produksi selai alpukat tersebut masih terkendala oleh produk yang tidak seragam. Oleh karena itu, pengabdian ini dilaksanakan untuk memberikan contoh aplikasi perbaikan proses pengolahan selai alpukat. Kegiatan pengabdian dilakukan pada bulan September 2024, di Desa Sumber Bening Kabupaten Rejang Lebong, Bengkulu. Kegiatan diikuti oleh 30 orang ibu-ibu anggota KPPL Sumber Jaya dan KPPL Sejahtera serta warga masyarakat Desa Sumber Bening.

Metode kegiatan yang digunakan untuk mencapai tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini antara lain :

1. Koordinasi

Koordinasi dengan mitra dilakukan untuk menentukan waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian yang sesuai dengan aktivitas peserta kegiatan. Koordinasi dilakukan oleh Jurusan Teknologi Pertanian, fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, pengurus KPPL Sumber Jaya dan KPPL Sejahtera, dan perangkat desa Sumber Bening.

2. Penyuluhan/ ceramah

Tim pengabdian memberikan ceramah perbaikan proses pengolahan selai alpukat. Ceramah dilakukan oleh Ulfah Anis. Kegiatan ceramah ini dilakukan untuk meningkatkan pemahaman kepada peserta terkait mutu selai alpukat. Mutu selai alpukat dipengaruhi dari bahan baku yang digunakan dan proses pembuatannya. Tim pengabdian menjelaskan bahwa alpukat yang digunakan sebaiknya dalam kondisi matang seragam, tidak ada luka benturan yang ditandai dengan warna coklat, dan tidak busuk. Kemudian pada setiap tahapan proses pembuatan selalu diukur, misalnya suhu dan waktu. Tujuan dari pengukuran ini agar ketika dilakukan proses pembuatan selai alpukat kembali, maka hasilnya akan sama sehingga mutunya akan seragam. Pada tahapan kegiatan ini, tim pengabdian juga membagikan poster terkait materi yang diberikan.

3. Praktik langsung

Peserta kegiatan diberikan kesempatan untuk mencoba secara langsung atau praktik dalam pengolahan selai alpukat. Alat dan bahan yang digunakan pada pembuatan selai yaitu kompor, wajan, blender, timbangan, dan pengaduk. Bahan-bahan yang digunakan yaitu buah alpukat, gelatin, asam sitrat, dan gula pasir.

Tahapan dalam pembuatan selai alpukat yaitu pemilihan bahan baku, pengecilan ukuran daging buah alpukat, pemasakan dan pengadukan, dan pengemasan. Pemilihan bahan baku dilakukan

dengan memilih alpukat yang matang, tidak busuk, ataupun ada luka akibat benturan. Bahan-bahan lain disiapkan sesuai formula yaitu gelatin 2 g, gula 100 g, dan asam sitrat 0,5 g. Selanjutnya, buah alpukat dikecilkan dengan penghalusan menggunakan blender. Penghalusan tersebut dilakukan dengan penambahan air dengan perbandingan alpukat: air sebanyak 4:1 sehingga dihasilkan bubur buah alpukat. Bubur buah sebanyak 100 g kemudian dicampurkan dengan bahan lain dan dimasak dengan cara diaduk selama 10 menit dengan api kecil. Selai alpukat yang sudah matang kemudian diletakkan di suhu ruang, kemudian di kemas menggunakan botol. Hasil dari pengolahan selai alpukat tersebut dapat dikonsumsi oleh peserta kegiatan tersebut serta dapat memberikan pengetahuan baru untuk diaplikasikan pada pengolahan selai alpukat yang telah diperbaiki prosesnya oleh anggota KPPL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian diawali dengan koordinasi antara tim pengabdian dan anggota KPPL terkait waktu dan lokasi kegiatan. Koordinasi dilakukan dengan komunikasi menggunakan aplikasi komunikasi online. Setelah disepakati waktu dan tempat kegiatan, selanjutnya tim pengabdian melakukan persiapan terkait pelaksanaan kegiatan.

Kegiatan pengabdian dimulai dengan penyuluhan terkait buah alpukat. Sebelum menggunakan alpukat sebaiknya peserta kegiatan memilih alpukat yang berkualitas baik, tidak ada luka, dan busuk. Alpukat memiliki banyak varietas. Terdapat 5 varietas alpukat yaitu Quebrada grande, Roxa de casca fina, Roxa de casca fina, Cabaca, dan Hass. Ukuran pada alpukat Quebrada grande memiliki ukuran yang lebih panjang dibandingkan varietas lainnya. 5 varietas alpukat tersebut memiliki beberapa jenis asam lemak yaitu asam palmitat, asam oleat, asam linoleat, asam stearat, dan asam arakidonat (Gonçalves *et al.*, 2024).

Alpukat varietas lainnya yaitu varian Margarida memiliki kandungan karbohidrat (8,63%), serat (9,96%), kadar abu (0,72%), kadar air (80,25%), kadar lemak (8,55%), dan kadar protein (1,85%). Kandungan karbohidrat diukur dalam bentuk total gula (3,44%) dan gula pereduksi (2,12%). Komponen bioaktif dari minyak alpukat yang berasal dari bagian pulpanya yaitu karotenoid, klorofil, komponen fenolik, dan α -tokoferol (Krumreich *et al.*, 2024). Kandungan-kandungan yang terdapat dalam alpukat juga saat ini dapat diestimasi menggunakan sistem non-destruktif (Becerra-Sanchez *et al.*, 2024). Buah alpukat yang digunakan dalam pembuatan selai dalam kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1. Varietas buah alpukat yang biasa digunakan dalam pembuatan selai adalah semua varietas. Salah satu contohnya yaitu alpukat mentega.



Gambar 1. Buah Alpukat yang digunakan sebagai Bahan Baku

Tim pengabdian juga menjelaskan bahwa buah alpukat merupakan buah yang memiliki umur simpan relatif pendek. Oleh karena itu terdapat beberapa upaya yang dilakukan untuk dapat memperpanjang umur simpan dari buah. Salah satu upaya yaitu dengan sodium nitroprusida yang

diaplikasikan pada penyimpanan suhu rendah. Aplikasi sodium nitroprusida dengan cara mencelupkan alpukat dalam larutan sodium nitroprusida tersebut berpotensi untuk memperpanjang umur simpan karena menunjukkan tertundanya perubahan kualitas selama penyimpanan, mengurangi produksi etilen, dan laju respirasi, serta menghambat perubahan warna kulit. Selain itu, sodium nitroprusida berpengaruh terhadap aktivitas komponen fenolik (Kim *et al.*, 2024). Upaya lain yang dapat dilakukan adalah pengolahan alpukat menjadi produk pangan, misalnya selai buah. Penjelasan terkait hal tersebut dilakukan oleh tim pengabdian seperti pada Gambar 2 (a).



Gambar 2. (a) Penyuluhan yang dilakukan oleh tim pengabdian



(b) peserta kegiatan tim pengabdian sedang mendengarkan penjelasan tim pengabdian

Tim pengabdian menjelaskan bahwa pembuatan selai alpukat dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis pemanis yaitu gula aren, gula pasir, dan madu dengan konsentrasi masing-masing sebesar 50%. Bahan lain yang digunakan yaitu pektin dengan konsentrasi 1%. Tahapan pembuatannya yaitu alpukat yang telah matang dikupas dan daging buah dikecilkan ukuran menggunakan blender. Pengecilan ukuran tersebut dengan menambahkan air dengan perbandingan alpukat: air sebanyak 4:1 sehingga didapatkan bubur buah. Bubur buah alpukat (50%) tersebut dimasukkan ke dalam wajan dan dimasak dengan penambahan gula (50%), pektin atau gelatin (1%), dan asam sitrat (0,25%). 50% merupakan proporsi dari 50 g dari total keseluruhan bahan baku. Pemasakan tersebut dilakukan pada suhu ± 100 °C sampai terbentuk gel dari gula dan pektin, waktu yang digunakan selama 5-8 menit. Setelah dingin, selai sudah siap untuk dikonsumsi (Ramadhani *et al.*, 2017).

Selai alpukat menggunakan pemanis madu menghasilkan warna produk yang lebih gelap dibandingkan selai yang menggunakan gula pasir dan madu. Selai alpukat menggunakan madu juga menghasilkan total gula yang paling rendah jika dibandingkan dengan selai alpukat dengan gula aren dan gula pasir. Akan tetapi, dari uji sensoris yang paling disukai adalah selai menggunakan pemanis gula pasir (Ramadhani *et al.*, 2017). Selain gula, bahan baku lainnya yang ditambahkan pada selai alpukat adalah asam sitrat. Asam sitrat berpengaruh terhadap kesukaan pada parameter warna, aroma, dan tekstur (Masuku, 2021).

Praktik pembuatan selai alpukat dilakukan di hadapan tim peserta kegiatan secara langsung (Gambar 3). Tim pengabdian menjelaskan bahan-bahan baku yang digunakan, terutama fungsi pektin dan gelatin yang berfungsi sebagai pengental dan pembentuk tekstur pada selai. Pektin dan gelatin sebelumnya dilarutkan terlebih dahulu menggunakan air hangat. Pektin biasanya berasal dari limbah kulit jeruk yang diekstraksi dengan beberapa metode (Casas-Orozco *et al.*, 2015; Zaki *et al.*, 2024; Zhao, Xu, Dorado, Bai, *et al.*, 2024; Zhao, Xu, Dorado, Chau, *et al.*, 2024; Zioga *et al.*, 2022).

Tim pengabdian juga menjelaskan bahwa pektin dapat diekstraksi dari kulit jeruk gerga lebong, yang banyak tumbuh di kabupaten Rejang Lebong atau di sekitar tempat kegiatan pengabdian ini. Jeruk gerga lebong juga menjadi komoditas khas dari daerah ini. Tim pengabdian menjelaskan kepada peserta kegiatan bahwa gelatin dapat diekstrak dari limbah tulang ikan, dan limbah kulit ikan *mackerel* (Khiari *et al.*, 2013; Kusumaningrum *et al.*, 2018). Gelatin selain pada selai juga bisa dimanfaatkan pada pembuatan marshmallow (Hutabarat *et al.*, 2024). Peserta kegiatan selama ini dalam membuat selai biasanya hanya menggunakan maizena sebagai pengental. Peserta kegiatan belum pernah menggunakan pektin dan gelatin dalam pembuatan selai alpukat yang dibuat selama ini. Tim pengabdian menjelaskan bahwa dalam pembuatan selai, biasanya mutu yang baik dibuat dari buah yang mengandung pektin atau dengan penambah pektin.



Gambar 3. Praktik pembuatan selai di hadapan tim peserta kegiatan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian sudah terlaksana dengan baik ditunjukkan dengan tingginya antusiasme peserta kegiatan dalam rangkaian kegiatan ceramah dan praktik pembuatan selai alpukat. Peserta kegiatan juga sudah mengetahui bahwa pengental dalam pembuatan selai berupa pektin dan gelatin. Pektin dan gelatin juga berpengaruh pada tekstur produk selai. Tim pengabdian juga memberikan flyer yang berisi bahan dan langkah-langkah pembuatan selai alpukat menggunakan pektin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu yang telah mendukung kegiatan pengabdian melalui Skema Pengabdian Pembinaan Tahun 2024 No. 3478/UN30.11/PM/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Becerra-Sanchez, F. J., Pérez-Espinosa, H., & Meza-Aguilar, M. A. (2024). Development of Non-Destructive System for estimating Avocado Quality Parameters. *Postharvest Biology and Technology*, 212(11), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2024.112886>
- Casas-Orozco, D., Villa, A. L., Bustamante, F., & González, L. M. (2015). Process Development and Simulation of Pectin Extraction from Orange Peels. *Food and Bioprocess Processing*, 96, 86–98. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2015.06.006>
- Gonçalves, D., Gouveia, C. S. S., Ferreira, M. J., Ganança, J. F. T., Pinto, D. C. G., & Pinheiro de Carvalho, M. A. A. (2024). Comparative Analysis of Antioxidant and Fatty Acid Composition in Avocado

- (*Persea americana* Mill.) Fruits: Exploring Regional and Commercial Varieties. *Food Chemistry*, 442(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.138403>
- Hutabarat, W. C., Susanti, L., & Anis, U. (2024). Marshmallow Characteristics from Mackerel Fish Bone Gelatin with the Addition of Calamansy Orange Extract and Sucrose. *BIO Web of Conferences*, 99, 1–8. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249902015>
- Khiari, Z., Rico, D., Martin-Diana, A. B., & Barry-Ryan, C. (2013). Comparison Between Gelatines Extracted from Mackerel and Blue Whiting Bones after Different Pre-treatments. *Food Chemistry*, 139(1–4), 347–354. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.01.017>
- Kim, T., Tran, N., Hien, P., Truc, T., & Nguyen, V. H. (2024). Scientia Horticulturae Enhancing Postharvest Quality and Extending Storage Life of Booth 7 Avocado (*Persea americana* Mill.) Fruit Through Sodium Nitroprusside (SNP) Application During Low-temperature Storage. *Scientia Horticulturae*, 331(9), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113120>
- Krumreich, F. D., Mendonça, C. R. B., Borges, C. D., Crizel-Cardozo, M. M., dos Santos, M. A. Z., Otero, D. M., & Zambiasi, R. C. (2024). Margarida Avocado Oil: Effect of Processing on Quality, Bioactive Compounds and Fatty Acid Profile. *Food Chemistry Advances*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100617>
- Kusumaningrum, I., Pranoto, Y., & Hadiwiyo, S. (2018). Extraction Optimization and Characterization of Gelatine from Fish Dry Skin of Spanish Mackerel (*Scomberomorus commersoni*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 144(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/144/1/012036>
- Lieu, M. D., Phuong, T. V., Nguyen, T. T. B., Dang, T. K. T., & Nguyen, T. H. (2024). A Review of Preservation Approaches for Extending Avocado Fruit Shelf-life. *Journal of Agriculture and Food Research*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101102>
- Masuku, M. A. (2021). Pengaruh Penambahan Asam Sirat Terhadap Sifat Organoleptik Selai Nangka. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(1), 184–191. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.14.1.184-191>
- Ramadhani, P. D., Setiani, B. E., & Rizqiati, H. (2017). Kualitas Selai Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Perisa Berbagai Pemanis Alami. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), 8–15.
- Zaki, A. H., Saleh Gazwi, H. S., Hamed, M. M., Galal, S. M., Almeahadi, A. M., Almuraee, A. A., Alqurashi, A. F., & Yassien, E. E. (2024). The Synergistic Potential of Orange Peel Extract: A Comprehensive Investigation Into Its Phenolic Composition, Antioxidant, Antimicrobial, and Functional Fortification Properties in Yogurt. *Food Chemistry: X*, 22(2), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101458>
- Zhao, W., Xu, Y., Dorado, C., Bai, J., Chau, H. K., Hotchkiss, A. T., Yadav, M. P., & Cameron, R. G. (2024). Modification of Pectin with High-pressure Processing Treatment of Fresh Orange Peel Before Pectin Extraction: Part II. The Effects on Gelling Capacity and Emulsifying Properties of Pectin. *Food Hydrocolloids*, 149(11), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.109536>
- Zhao, W., Xu, Y., Dorado, C., Chau, H. K., Hotchkiss, A. T., & Cameron, R. G. (2024). Modification of Pectin with High-pressure Processing Treatment of Fresh Orange Peel Before Pectin Extraction: Part I. The Effects on Pectin Extraction and Structural Properties. *Food Hydrocolloids*, 149(9), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.109516>
- Zioga, M., Tsouko, E., Maina, S., Koutinas, A., Mandala, I., & Evageliou, V. (2022). Physicochemical and Rheological Characteristics of Pectin Extracted from Renewable Orange Peel Employing Conventional and Green Technologies. *Food Hydrocolloids*, 132(6), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107887>