



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
 Volume 8 Nomor 4, 2025
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 29/11/2025
Reviewed : 11/12/2025
Accepted : 19/12/2025
Published : 29/12/2025

Latifahtur Rahmah¹
 Novi Indah Permata Sari²
 Arif Nur Muhammad
 Ansor³

INTEGRASI KULIT BUAH NAGA DALAM FORMULASI KUE TALAM: STRATEGI BERKELANJUTAN UNTUK OPTIMASI KANDUNGAN AIR, LEMAK, DAN NILAI GIZI

Abstrak

Pemanfaatan limbah pangan dapat dilakukan melalui integrasi bahan pangan lokal dengan bahan sisa pangan, seperti kulit buah naga. Dalam penelitian ini, kulit buah naga digunakan sebagai bahan integrasi pada makanan tradisional lokal, yaitu kue talam. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak SPSS dengan uji t untuk mengetahui pengaruh variasi perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian, pada pengukuran kadar air, sampel kue talam S3 menunjukkan nilai terendah, yaitu sebesar 71,12%. Kulit buah naga memiliki kandungan serat pangan yang mampu mengikat air yang berdampak pada meningkatnya daya simpan produk. Selanjutnya, pada pengukuran kadar lemak, sampel kue talam S3 juga menunjukkan nilai terendah, yaitu sebesar 5,47%. Serat pangan diketahui dapat memperlambat penyerapan lemak karena sifatnya yang memiliki viskositas tinggi. Pada pengukuran kadar karbohidrat, sampel kue talam S3 memperoleh hasil tertinggi, yaitu sebesar 19,79%. Serat pangan tersusun atas karbohidrat tidak tercerna yang terisolasi dan memiliki efek fisiologis yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Sementara itu, pada pengukuran kadar serat pangan, sampel kue talam S3 juga menunjukkan hasil tertinggi, yaitu sebesar 3,44%. Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan kulit buah naga dalam pembuatan kue talam berpotensi berfungsi sebagai penurun kadar air dan lemak serta sebagai peningkat kandungan karbohidrat dan serat pangan.

Kata Kunci: Kulit Buah Naga, Kue Talam, Nutrisi.

Abstract

Utilization of food waste can be done by substituting local food ingredients with leftover food ingredients such as dragon fruit skin. Dragon fruit skin is integrated in local desserts, namely kue talam. The SPSS software was then used to statistically analyze the collected data in order to use the T-test to ascertain the influence of variation. Considering the study's findings, in water content measurements, the S3 kue talam sample got the lowest water content analysis results, namely 71.12%. Dragon fruit skin has a dietary fiber content that binds water added resulting in a more durable kue talam product. Next, Kue talam Fat content measurements, the S3 kue talam sample also got the lowest result, which is 5.47%. Fiber can slow down the absorption of fat because of the nature of fiber which has high viscosity. While in Kue talam Carbohydrate content measurements, the S3 kue talam sample got the highest analysis result, which is 19.79%. Isolated indigestible carbohydrates make up fiber and has physiological effects that are beneficial to humans. Finally, in Kue talam Dietary Fiber content measurements, the S3 kue talam sample got the highest analysis result, which is 3.44%. This justification leads to the conclusion that using dragon fruit skin in kue talam can function as a water reducer, fat reducer and enhancer carbohydrate and fiber nutrition.

Keywords: Dragon Fruit Skin, Kue Talam, Nutrition,

^{1,2}Seni Kuliner, Akademi Kuliner dan Patiseri OTTIMMO Internasional

³Pascasarjana, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

email: latifahturrahmah@ottimmo.ac.id, noviindah@ottimmo.ac.id, ansori.anm@gmail.com

PENDAHULUAN

Masyarakat global saat ini menghadapi tantangan besar dalam menyediakan pangan sehat bagi populasi yang terus bertambah, sekaligus menjaga sumber daya alam dan lingkungan demi keberlanjutan generasi mendatang. Salah satu upaya untuk menjawab tantangan tersebut adalah melalui produksi pangan berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan (Garcia dkk., 2020). Pengembangan ketahanan pangan berkelanjutan dimanfaatkan oleh negara sebagai pendekatan untuk mengeksplorasi upaya pemerintah dalam mengurangi ketimpangan sosial-ekonomi melalui pemanfaatan potensi sumber daya pangan berbasis diversifikasi pertanian (Rahmanto dkk., 2021). Meskipun Indonesia tergolong sebagai negara berpendapatan menengah, pola konsumsi pangannya masih mencerminkan karakteristik negara berpendapatan rendah, yaitu ketergantungan yang sangat tinggi pada satu jenis pangan pokok (beras) serta meningkatnya prevalensi obesitas, yang tidak hanya dialami oleh kelompok miskin tetapi juga kelompok mampu. Dengan kata lain, meskipun memiliki tingkat kesejahteraan relatif, Indonesia masih berada pada tahap awal transisi gizi. Kondisi ini memberikan peluang bagi Indonesia untuk beralih menuju pola makan sehat yang berbasis pada produksi pangan berkelanjutan (Vermeulen dkk., 2019).

Seperti halnya di negara-negara Asia Tenggara lainnya, pertumbuhan ekonomi, peningkatan urbanisasi, serta perubahan preferensi konsumen di Indonesia telah menyebabkan peningkatan jumlah limbah pangan dan limbah kemasan (Manalili dkk., 2014). Di Indonesia, limbah pangan merupakan komponen terbesar dari sampah rumah tangga. Berdasarkan Kebijakan dan Strategi Nasional yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017, sasaran nasional mencakup pengurangan sampah sebesar 30% serta penanganan sampah sebesar 70% pada tahun 2025, Indonesia telah berkomitmen untuk meningkatkan pengelolaan limbah. Namun demikian, sistem pengelolaan limbah dan regulasi yang ada saat ini masih belum memadai untuk mencapai target tersebut (Farahdiba dkk., 2023).

Limbah pangan dihasilkan mulai dari tahap distribusi, penjualan ritel, hingga pengolahan di tingkat rumah tangga atau restoran yang merupakan tahap akhir dari rantai pangan (Seberini, 2020). Limbah pangan dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan bagi masyarakat serta berkontribusi terhadap kerusakan lingkungan (Kim dkk., 2020). Salah satu praktik penanganan pangan yang tidak tepat adalah limbah pangan yang tidak diolah lebih lanjut (Principato dkk., 2021). Kurangnya pengetahuan, analisis, serta metode solusi menjadi tantangan utama dalam upaya penanggulangan permasalahan limbah pangan (Withanage dkk., 2021). Limbah dari berbagai jenis sayuran dan buah-buahan merupakan penyumbang terbesar limbah pangan (Gavahian & Sastry, 2020). Karena sifatnya yang mudah rusak dan heterogen, daur ulang limbah buah dan sayur (fruit and vegetable waste/FVW) menghadapi tantangan yang cukup besar (Esparza dkk., 2020). Di sisi lain, limbah pangan berbasis nabati seperti buah dan sayuran memiliki berbagai keunggulan, antara lain mudah diperoleh dan berbiaya rendah (Kupaeva & Kotenkova, 2019). Hampir setengah dari total produksi buah hilang atau terbuang sepanjang rantai pengolahan, yang menimbulkan kekhawatiran terhadap dampak lingkungan dan kerugian ekonomi yang ditimbulkan (Hasan dkk., 2024). Pendidikan dan penelitian terkait daur ulang limbah pangan dapat dimanfaatkan sebagai solusi dalam penanganan permasalahan tersebut. Secara umum, pengolahan limbah pangan bertujuan untuk memberikan dampak positif bagi masyarakat global. Salah satu bahan pangan nabati yang kulitnya menjadi limbah adalah buah naga, karena lapisan luar atau kulitnya yang berukuran besar dan berat umumnya dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut (Rahmah dkk., 2022).

Buah naga secara ilmiah dikenal sebagai buah eksotik *Hylocereus* spp. yang berasal dari Amerika Selatan. Buah naga termasuk dalam famili Cactaceae dan merupakan buah populer di Asia dengan kandungan gizi yang tinggi (Pedda Kasim dkk., 2019; Cruz dkk., 2022). Ciri khas daging buah naga adalah adanya biji berwarna hitam yang dapat dikonsumsi. Di samping memiliki rasa manis, buah naga kaya akan mineral esensial, antara lain kalsium, magnesium, dan kalium, serta mengandung nutrisi tambahan berupa protein dan gula yang mudah larut. Terdapat empat spesies buah naga yang dibedakan berdasarkan karakteristik buahnya, yaitu *Hylocereus undatus*, *Hylocereus polyrhizus*, *Hylocereus costaricensis*, dan *Hylocereus megalanthus*, yang dijelaskan lebih rinci pada Tabel 1 (Tran dkk., 2015; Silva dkk., 2017; Ngoc dkk., 2024).

Buah naga merupakan salah satu buah eksotik yang relatif masih sedikit diteliti dalam industri pangan. Namun, sistem regenerasi buah naga merah diketahui sangat efisien (Qin dkk., 2017). Buah naga diminati konsumen karena bentuknya yang unik, ketahanannya terhadap kekeringan, serta kandungan gizinya yang tinggi. Polifenol dapat diekstraksi dari lapisan luar atau kulit buah naga dalam bentuk jus maupun purée (Bai dkk., 2018). Pitaya atau buah naga memiliki warna eksotik, kandungan gizi yang baik, serta aktivitas antioksidan yang tinggi, sementara kulitnya mengandung betalain, flavonoid, dan fenol yang berpotensi sebagai sumber ekstrak yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Pigmen pada kulit dan daging buah naga memiliki stabilitas warna yang baik, terutama karena kandungan betalain yang terdiri atas betasianin dan betaksantin (Hua dkk., 2018). Kulit buah naga sangat efektif untuk dimanfaatkan karena ekstraknya mengandung senyawa fitokimia bernilai gizi serta memiliki aktivitas antioksidan (Velaga dkk., 2020).

Dalam proses pengolahan buah naga (*Hylocereus polyrhizus*), sekitar 22% dari total berat buah berupa kulit dibuang sebagai limbah (Jamilah dkk., 2011). Limbah kulit buah naga dapat didaur ulang menjadi berbagai jenis produk pangan. Daur ulang ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi limbah, tetapi juga untuk meningkatkan kandungan gizi produk pangan. Pemanfaatan limbah kulit buah naga pada produk pangan gurih telah diteliti, antara lain pada bakso, nugget ayam, dan tempe (Rahmah & Choiriyah, 2022; Lubis dkk., 2020; Damiani & Suriani, 2021). Kulit buah naga juga memiliki potensi sebagai sumber pewarna alami merah keunguan dengan aktivitas antioksidan sedang untuk dekorasi pangan (Lourith & Kanlayavattanakul, 2013). Beberapa penelitian inovatif menunjukkan aplikasi kulit buah naga pada makanan utama seperti mi dan pasta gnocchi (Rochmawati, 2019; Rahmah dkk., 2024). Selain itu, kulit buah naga juga telah dimanfaatkan dalam produk pangan penutup seperti pai, nata, dan kukis (Rahmah dkk., 2022; Nur'aini & Sari, 2015; Chumroenvidhayakul dkk., 2023). Konsep Dessert Flip merupakan pendekatan berbasis nabati yang mengubah proporsi makanan penutup dengan menambahkan lebih banyak buah serta mengurangi gula tambahan, lemak jenuh, dan kalori untuk meningkatkan keberlanjutan dan kesehatan produk (Kurzer dkk., 2020). Di Indonesia, beras tidak hanya diolah sebagai makanan pokok, tetapi juga sebagai bahan dasar makanan penutup. Istilah “kue” berasal dari kata Belanda *koek*. Berbagai jenis kue berbahan dasar beras berkembang di Indonesia, antara lain kue talam, klepon, dan bola ketan (Vermeulen dkk., 2019; Prince R., 2009). Di Indonesia, kue talam dikenal sebagai salah satu pangan tradisional yang memiliki persebaran dan tingkat konsumsi yang luas. Kue ini dibuat dengan menggunakan tepung beras sebagai bahan utama (Maharani dkk., 2024; Shalihah & Handayani, 2018). Usia kue talam diperkirakan telah mencapai sekitar 500 tahun. Secara etimologis, kata ‘kue’ diturunkan dari istilah Hokkien ‘koe’ yang merujuk pada kue tradisional Tionghoa Peranakan, sementara ‘talam’ menunjukkan alat berupa loyang bulat tanpa kaki yang digunakan dalam proses pembuatan kue tersebut. Tekstur kue talam yang kenyal dan lengket memiliki filosofi yang melambangkan hubungan antarmanusia yang erat dan penuh kekeluargaan (Mahatiarani, 2024).

Pemanfaatan limbah pangan dapat dilakukan melalui integrasi bahan pangan lokal dengan limbah pangan, seperti kulit buah. Dalam penelitian ini, kulit buah naga diintegrasikan pada salah satu pangan penutup tradisional, yaitu kue talam, yang diharapkan memiliki potensi sebagai penurun kadar air dan lemak serta sebagai peningkat nilai gizi kue talam. Inovasi produk kue talam berbasis kulit buah naga ini merupakan bagian dari upaya diversifikasi pangan, yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada beras sebagai pangan pokok serta meningkatkan variasi produk kue talam di Indonesia.

METODE

Pembuatan gnocchi berbahan kulit buah naga dilakukan di Kitchen Laboratory Akademi Kuliner dan Patiseri OTTIMMO Internasional, sedangkan analisis kandungan gizi kue talam berbahan kulit buah naga dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia. Peralatan yang digunakan meliputi FOSS NIRS DS3 untuk analisis kadar air, kadar serat, dan karbohidrat; FOSS KJELTEC 8400 untuk analisis kadar protein; serta FOSS SOXTEC untuk analisis kadar lemak. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, di mana objek penelitian dibuat secara sengaja melalui pelaksanaan eksperimen langsung dalam kondisi nyata dengan tujuan untuk mengamati hasil proses pengolahan. Pada

penelitian ini, kue talam berbahan kulit buah naga dianalisis kandungan kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar serat pangannya. Perlakuan yang diberikan berupa penambahan atau integrasi tepung beras dengan kulit buah naga pada beberapa rasio, yaitu 100%, 40%, dan 60%. Proses pembuatan kue talam meliputi tahap pencampuran seluruh bahan, pemasakan, dan pengukusan menggunakan loyang. Seluruh data diperoleh dengan menggunakan rancangan acak, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS versi 19.0 untuk mengetahui pengaruh variasi perlakuan melalui uji t.

Metode gravimetri digunakan dalam pengukuran kadar air kue talam, yang dilakukan melalui pengeringan sampel pangan dalam oven hingga seluruh air dalam sampel menguap. Kadar air ditentukan berdasarkan selisih bobot sampel sebelum dan sesudah pemanasan. Untuk bahan pangan yang sensitif terhadap panas dapat digunakan oven vakum. Pemanasan sampel pada suhu 105°C selama waktu tertentu menyebabkan air dalam bahan menguap, sehingga kadar air dapat dihitung berdasarkan perbedaan berat sebelum dan setelah pemanasan (Vera Zambrano dkk., 2019; BSN, 1992).

Pengukuran kadar lemak kue talam dilakukan menggunakan metode Soxhlet dengan prinsip ekstraksi. Lemak dalam sampel kue talam diekstraksi menggunakan pelarut organik dengan bantuan alat ekstraktor Soxhlet. Proses ekstraksi berlangsung secara berulang hingga seluruh komponen lemak dalam sampel larut ke dalam pelarut. Selanjutnya, pelarut diuapkan sehingga diperoleh lemak murni yang kemudian ditimbang untuk menentukan kadar lemak secara akurat (BSN, 1992).

Pengukuran kadar karbohidrat kue talam dilakukan menggunakan metode penetapan gula pereduksi Luff–Schoorl. Tahap awal meliputi pembuatan pereaksi Luff–Schoorl dan pengujian sensitivitasnya. Selanjutnya dilakukan penimbangan sampel, penambahan larutan HCl, proses pemanasan hingga mendidih, pendinginan, penetralan, dan titrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat 0,1 N. Kadar karbohidrat dihitung berdasarkan selisih volume titrasi antara larutan blanko dan larutan sampel (BSN, 1992).

Pengukuran kadar serat pangan kue talam dilakukan menggunakan metode gravimetri enzimatik (Enzymatic Gravimetric Method/EGM). Metode ini memisahkan fraksi serat larut dan tidak larut serta direkomendasikan untuk keperluan pelabelan pangan. Tahapan metode ini diawali dengan penghilangan lemak apabila sampel mengandung lemak $\geq 10\%$, dilanjutkan dengan penggunaan enzim untuk menghilangkan pati dan melarutkan sebagian protein. Residu yang tersisa kemudian dikeringkan, ditimbang, dan dikoreksi terhadap kandungan abu dan protein kasar (Garbelotti dkk., 2003; Lupton, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai salah satu jajanan tradisional Indonesia, kue talam berasal dari Pontianak dan termasuk dalam kelompok kue basah yang memiliki cita rasa manis serta gurih. Proses pembuatannya dilakukan dengan cara dikukus dan pada umumnya diberi taburan udang kering (ebi) sebagai pelengkap. Pembuatan kue talam tergolong sederhana karena hanya memerlukan proses pengukusan. Kue ini disebut “talam” karena secara tradisional dimasak dan disajikan di atas wadah berbentuk talam atau nampan. Pada awalnya, kue talam dicetak menggunakan loyang berbentuk persegi panjang, kemudian dipotong menjadi bagian-bagian kecil sebelum disajikan (Terzar dkk., 2023). Komposisi bahan dalam pembuatan kue talam berbahan kulit buah naga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Integrasi Kulit Buah Naga dalam Formulasi Kue Talam

Bahan	S1 0%	S2 40%	S3 60%
Tepung Beras	150 g	90 g	60 g
Tepung Tapioka	45 g	45 g	45 g
Garam	2 g	2 g	2 g
Gula Pasir	5 g	5 g	5 g
Santan	800 ml	800 ml	800 ml
Daun Pandan	8 g	8 g	8 g
Kulit Buah Naga	0	60 g	90 g

1. Pengukuran Kadar Air Kue Talam

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air pada Integrasi Kulit Buah Naga dalam Formulasi Kue Talam

Sampel	Kadar Air (%)
S1	71.12
S2	70.12
S3	69.97

Keterangan: Angka superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($\alpha = 5\%$).

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata kadar air total pada sampel kue talam adalah sebesar 70,40%. Sampel kue talam S1 memiliki kadar air tertinggi, yaitu sebesar 71,12%, sedangkan sampel kue talam S3 memiliki kadar air terendah, yaitu sebesar 69,97%. Temuan ini mengindikasikan adanya penurunan kadar air kue talam seiring dengan meningkatnya jumlah kulit buah naga yang ditambahkan. Data hasil pengujian laboratorium selanjutnya dianalisis menggunakan uji t pada taraf signifikansi $p \leq 0,05$. Analisis statistik mengindikasikan adanya perbedaan nyata antara sampel S1, S2, dan S3, yang dibuktikan oleh nilai Sig. yang lebih kecil dari 0,05. Kandungan air berperan penting dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme dan menjadi penyebab utama kerusakan pangan, khususnya di negara berkembang. Sebagai parameter mutu, kadar air memiliki peranan penting dalam memengaruhi daya simpan dan kualitas produk pangan. Serat pangan memiliki kemampuan menyerap air karena tersusun atas banyak gugus hidroksil dengan ukuran polimer yang besar serta struktur yang kompleks. Namun demikian, kemampuan penyerapan air tersebut juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain, antara lain waktu pemasakan, ukuran partikel, dan komposisi bahan (Vera Zambrano dkk., 2019; Bouraoui dkk., 1993).

Serat pangan yang terkandung dalam kulit buah naga memiliki kapasitas pengikatan air yang tinggi, sehingga semakin besar proporsi kulit buah naga yang ditambahkan, semakin baik daya simpan kue talam yang dihasilkan (Jamilah dkk., 2011). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis serat memengaruhi umur simpan roti cokelat, dengan selulosa memberikan pengaruh paling signifikan dalam menurunkan tingkat kekerasan dan kehilangan air (Schleißinger dkk., 2013). Pigmen betasianin yang secara alami terdapat pada kulit buah naga merah memberikan karakteristik warna merah pada produk pangan (Bhagya Raj & Dash, 2020). Kulit buah naga memiliki kapasitas menahan air (water holding capacity, WHC) sebesar 2,523 g, yang lebih tinggi dibandingkan dengan apel Liberty. Kemampuan bahan pangan untuk menyerap dan mempertahankan air dikenal sebagai water holding capacity (WHC), yang berperan penting dalam menentukan tekstur dan mutu produk pangan. Dalam penelitian ini, peningkatan WHC menyebabkan tekstur kue talam menjadi lebih padat dan kenyal (Chia & Chong, 2015). Jika dibandingkan dengan daging buah naga yang memiliki kandungan air tinggi, kulit buah naga menunjukkan kadar air yang lebih rendah, yaitu berkisar antara 30–35% (Harni dkk., 2023; Pham dkk., 2024).

Penentuan kadar air bahan pangan sangat penting untuk menjamin penanganan yang tepat selama proses pengolahan dan distribusi. Kesalahan dalam penanganan selama proses pengolahan maupun dalam penetapan kadar air dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan yang berpotensi berdampak buruk bagi kesehatan. Dengan mempertimbangkan bahwa rendahnya kadar air berkorelasi positif dengan peningkatan daya simpan, analisis kadar air menjadi parameter yang esensial (Ferga dkk., 2020).

2. Pengukuran Kadar Lemak Kue Talam

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Lemak pada Integrasi Kulit Buah Naga dalam Formulasi Kue Talam

Sampel	Kadar Lemak (%)
S1	6.29
S2	5.84
S3	5.47

Keterangan: Angka superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($\alpha = 5\%$).

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata kadar lemak total pada sampel kue talam adalah sebesar 5,87%. Sampel kue talam S1 menunjukkan kadar karbohidrat terendah sebesar 17,22%, sedangkan sampel S3 memiliki kadar karbohidrat tertinggi sebesar 19,79%. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan proporsi kulit buah naga yang ditambahkan berbanding lurus dengan peningkatan kadar karbohidrat pada kue talam. Data hasil analisis laboratorium selanjutnya diuji secara statistik menggunakan uji t pada taraf signifikansi $p \leq 0,05$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel S1, S2, dan S3 berbeda nyata, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$.

Karakteristik fisikokimia limbah kulit buah naga berpotensi menghasilkan produk pangan dengan kadar lemak yang rendah, yaitu sekitar 0,06% (Jamilah dkk., 2011). Selain memiliki kadar lemak yang rendah, penurunan kadar lemak pada kue talam S2 dan S3 juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan serat pada kulit buah naga. Serat pangan diketahui dapat menghambat penyerapan lemak dan menurunkan asupan energi melalui pengaturan proses pencernaan, penyerapan, dan metabolisme. Selain itu, serat pangan juga berperan dalam menunda pembentukan lemak sehingga berpotensi mencegah terjadinya diabetes dan obesitas (He dkk., 2022). Meningkatnya kebutuhan konsumen terhadap produk rendah dan bebas lemak didorong oleh kesadaran akan pentingnya pola makan sehat, yang selanjutnya mendorong pengembangan produk pangan baru dengan pengganti lemak atau kadar lemak yang lebih rendah (Schmieles dkk., 2015). Peran serat pangan dalam memperlambat penyerapan lemak berkaitan dengan sifat viskositasnya yang tinggi. Selain itu, serat pangan juga dapat menurunkan asupan energi total melalui peningkatan rasa kenyang dan sensitivitas insulin (Lattimer & Haub, 2010).

3. Pengukuran Kadar Karbohidrat Kue Talam

Tabel 4. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat pada Integrasi Kulit Buah Naga dalam Formulasi Kue Talam

Sampel	Kadar Karbohidrat (%)
S1	17.22
S2	17.86
S3	19.79

Keterangan: Angka superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($\alpha = 5\%$).

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata kadar karbohidrat total pada sampel kue talam adalah sebesar 18,29%. Sampel kue talam S1 memiliki kadar karbohidrat terendah, yaitu sebesar 17,22%, sedangkan sampel kue talam S3 memiliki kadar karbohidrat tertinggi, yaitu sebesar 19,79%. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah kulit buah naga yang ditambahkan, semakin tinggi pula kadar karbohidrat pada kue talam. Data hasil pengujian laboratorium selanjutnya dianalisis menggunakan uji t pada taraf signifikansi $p \leq 0,05$. Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel S1, S2, dan S3 berbeda nyata, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi (Sig.) yang lebih kecil dari 0,05.

Total karbohidrat pada kulit buah naga berkisar sekitar 6,2% yang terdiri atas pektin, pati, selulosa, lignin, gula, dan serat. Kulit buah naga mengandung gula sekitar 8,4% yang terdiri atas glukosa, fruktosa, dan maltosa, sedangkan kandungan serat merupakan komponen terbesar, yaitu sekitar 69% (Jamilah dkk., 2011). Peningkatan kadar karbohidrat pada sampel S2 dan S3 berasal dari kontribusi total karbohidrat kulit buah naga. Selain sebagai penyedia energi, karbohidrat dalam pangan juga memiliki fungsi sebagai sumber serat. Serat yang terdapat dalam buah termasuk ke dalam kelompok karbohidrat kompleks. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa fraksi serat karbohidrat mengandung berbagai senyawa fitoaktif yang memiliki beragam fungsi fisiologis yang bermanfaat, antara lain meningkatkan waktu transit usus serta merangsang sintesis asam lemak rantai pendek yang berperan dalam meningkatkan rasa kenyang (Jefferson & Cowbrough, 2005).

Bahan pangan yang kaya karbohidrat dan serat pangan merupakan komponen utama dalam pola makan seimbang dan bergizi. Serat pangan tersusun atas lignin dan karbohidrat tidak tercerna yang secara alami terdapat pada bahan pangan nabati. Serat merupakan kumpulan

karbohidrat tidak tercerna yang terpisah dan memiliki manfaat bagi kesehatan manusia (Lunn & Buttriss, 2007).

4. Pengukuran Kadar Serat Pangan Kue Talam

Tabel 5. Hasil Analisis Kadar Serat Pangan pada Integrasi Kulit Buah Naga dalam Formulasi Kue Talam

Sampel	Kadar Serat (%)
S1	1.74
S2	2.03
S3	3.44

Keterangan: Angka superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($\alpha = 5\%$).

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata kadar serat pangan total pada sampel kue talam adalah sebesar 2,40%. Sampel kue talam S1 memiliki kadar serat pangan terendah, yaitu sebesar 1,74%, sedangkan sampel kue talam S3 memiliki kadar serat pangan tertinggi, yaitu sebesar 3,44%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar serat pangan kue talam meningkat sejalan dengan bertambahnya proporsi kulit buah naga yang ditambahkan. Data hasil analisis laboratorium selanjutnya diuji secara statistik menggunakan uji t pada taraf signifikansi $p \leq 0,05$. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar sampel S1, S2, dan S3, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$.

Proporsi kulit pada buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) relatif besar, yakni kurang lebih 22% dari berat keseluruhan buah, dengan ketebalan sekitar setengah dari ukuran buah naga. Dengan proporsi tersebut, kulit buah naga mengandung serat pangan total yang relatif tinggi, yaitu sekitar 69%, yang terdiri atas dua jenis serat, yaitu serat tidak larut sekitar 56% dan serat larut sekitar 5,2% (Jamilah dkk., 2011). Oleh karena itu, Kadar serat pangan kue talam mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah kulit buah naga yang diaplikasikan, sebagaimana terlihat pada sampel S2 dan S3. Saat ini, kulit buah naga umumnya hanya dimanfaatkan sebagai pupuk dan berasal dari limbah pertanian atau limbah industri pengolahan jus buah. Secara keseluruhan, kulit buah naga merah mengandung serat pangan dalam jumlah yang cukup tinggi, yaitu sekitar 69,3% (Debnath dkk., 2019). Serat pangan memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol LDL total dalam darah, menurunkan kadar glukosa dan insulin pascaprandial, meningkatkan volume feses, memperpendek waktu transit usus, serta dapat difermentasi oleh bakteri di dalam kolon (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tiga sampel kue talam digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan. Sampel kue talam S3 dengan tingkat integrasi kulit buah naga tertinggi, yaitu sebesar 60%, menunjukkan hasil analisis terendah pada pengukuran kadar air sebesar 71,12% dan kadar lemak sebesar 5,47%. Sebaliknya, pada pengukuran kadar karbohidrat dan kadar serat pangan, sampel kue talam S3 memperoleh hasil tertinggi, masing-masing sebesar 19,79% dan 3,44%. Kemampuan serat pangan dalam kulit buah naga untuk mengikat air menyebabkan peningkatan kadar air terikat pada kue talam seiring dengan bertambahnya jumlah kulit buah naga. Kondisi ini berkontribusi terhadap peningkatan daya simpan produk kue talam. Selain itu, tingginya nilai karbohidrat pada sampel S3 juga berkaitan dengan kandungan serat yang relatif tinggi. Serat pangan diketahui dapat memperlambat penyerapan lemak karena sifatnya yang memiliki viskositas tinggi, sehingga bermanfaat bagi proses pencernaan. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan kulit buah naga sebagai bahan integrasi dalam pembuatan kue talam berpotensi berfungsi sebagai penurun kadar air dan lemak, serta sebagai peningkat kandungan karbohidrat dan serat pangan.

DAFTAR PUSTAKA

Garcia, S. N., Osburn, B. I., & Jay-Russell, M. T. (2020). One Health for Food Safety, Food Security, and Sustainable Food Production. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 1–9.

- <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00001>
- Rahmanto, F., Purnomo, E. P., & Kasiwi, A. N. (2021). Food Diversification: Strengthening Strategic Efforts to Reduce Social Inequality Through Sustainable Food Security Development in Indonesia. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 36(1), 33–44. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v36i1.41202>
- Vermeulen, S., Wellesley, L., Airey, S., Singh, S., Agustina, R., Izwardy, D., & Saminarsih, D. (2019). *Healthy Diets from Sustainable Production: Indonesia*. Jakarta: Hoffman Centre for Sustainable Resource Economy
- Manalili, N. M., Dorado, M. a., & Otterdijk, R. Van. (2014). *Appropriate Food Packaging Solutions for Developing Countries*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Farahdiba, A. U., Warmadewanthi, I. D. A. A., Fransiscus, Y., Rosyidah, E., Hermana, J., & Yuniarto, A. (2023). The Present and Proposed Sustainable Food Waste Treatment Technology in Indonesia: A Review. *Environmental Technology and Innovation*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103256>
- Seberini, A. (2020). Economic, Social and Environmental World Impacts of Food Waste on Society and Zero Waste as A Global Approach to Their Elimination. *SHS Web of Conferences*, 74, 03010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207403010>
- Kim, J., Rundle-Thiele, S., Knox, K., Burke, K., & Bogomolova, S. (2020). Consumer Perspectives on Household Food Waste Reduction Campaigns. *Journal of Cleaner Production*, 243. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118608>
- Principato, L., Mattia, G., Di Leo, A., & Pratesi, C. A. (2021). The Household Wasteful Behaviour Framework: A Systematic Review of Consumer Food Waste. *Industrial Marketing Management*, 93, 641–649. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.010>
- Withanage, S. V., Dias, G. M., & Habib, K. (2021). Review of Household Food Waste Quantification Methods: Focus on Composition Analysis. *Journal of Cleaner Production*, 279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123722>
- Gavahian, M., & Sastry, S. K. (2020). Ohmic-assisted Peeling of Fruits: Understanding The Mechanisms Involved, Effective Parameters, and Prospective Applications in The Food Industry. *Trends in Food Science and Technology*, 106(November 2019), 345–354. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.027>
- Esparza, I., Jiménez-Moreno, N., Bimbela, F., Ancín-Azpilicueta, C., & Gandía, L. M. (2020). Fruit and Vegetable Waste Management: Conventional and Emerging Approaches. *Journal of Environmental Management*, 265. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110510>
- Kupaeva, N. V., & Kotenkova, E. A. (2019). Search for Alternative Sources of Natural Plant Antioxidants for Food Industry. *Food Systems*, 2(3), 17–19. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2019-2-3-17-19>
- Hasan, M. M., Islam, M. R., Haque, A. R., Kabir, M. R., Khushe, K. J., & Hasan, S. M. K. (2024). Trends and Challenges of Fruit By-Products Utilization: Insights Into Safety, Sensory, and Benefits of The Use For The Development of Innovative Healthy Food: A Review. *Bioresources and Bioprocessing*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40643-023-00722-8>
- Rahmah, L., Ansori, A. N. M., Choiriyah, N. A., Iskandar, H. T., Hadiwirawan, G. Y., Rebezov, M., & Gorelik, O. (2022). Substitution of Dragon Fruit Peels on Vitamin C, Water Content, and Fiber in Milk Pie to Improve Human Health. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 15(8), 3690–3696. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2022.00619>
- Pedda Kasim, D., Sai Kishore, N., Suneetha, P., Bramareswara Rao, K., Naresh Kumar, M., & Krishna, M. S. R. (2019). Multiple Shoot Regeneration in Seed-Derived Immature Leaflet Explants of Red Dragon Fruit (*Hylocereus Costaricensis*). *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 12(4), 1491–1494. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00246.4>
- Cruz, M. M., Reyes, J., Angeles, H. G., Del Rosario, J. M., Lirazan, M. B., Estacio, R. C., Corales, L. M., & Dalmacio, L. M. (2022). Antioxidant, anti-tyrosinase, and anti-angiogenic activities of dragon fruit (*Hylocereus* spp.). *Food Research*, 6(3), 403–410. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(3\).400](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(3).400)
- Tran, D. H., Yen, C. R., & Chen, Y. K. H. (2015). Effects of Bagging on Fruit Characteristics and Physical Fruit Protection in Red Pitaya (*Hylocereus* Spp). *Biological Agriculture and*

- Horticulture, 31(3), 158–166. <https://doi.org/10.1080/01448765.2014.991939>
- Silva, A. D. C. C. Da, Sabiã, R. R., Chiamolera, F. M., Segantini, D. M., & Martins, A. B. G. (2017). Morphological Traits As Tool To Verify Genetic Variability of Interspecific Dragon Fruit Hybrids. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39(1). <https://doi.org/10.1590/0100-29452017168>
- Ngoc, T., Thinh, P., Mui, D., Uyen, L., Ngan, N., Tran, N., Khang, P., Huy, L., Minh, T., & Trung, N. (2024). Influences of Fermentation Conditions on the Chemical Composition of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Wine. *Beverages*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/beverages10030061>
- Qin, J., Wang, Y., He, G., Chen, L., He, H., Cheng, X., Xu, K., & Zhang, D. (2017). High-Efficiency Micropropagation of Dormant Buds in Spine Base of Red Pitaya (*Hylocereus Polyrrhizus*) for Industrial Breeding. *International Journal of Agriculture and Biology*, 19(1), 193–198. DOI: 10.17957/IJAB/15.0264
- Bai, X., Zhou, T., Lai, T., & Zhang, H. (2018). Optimization of the Microwave-Assisted Extraction of Polyphenols from Red Pitaya Peel using Response Surface Methodology. *Journal of Scientific & Industrial Research*, 77(7), 419–424.
- Hua, Q., Chen, C., Tel Zur, N., Wang, H., Wu, J., Chen, J., Zhang, Z., Zhao, J., Hu, G., & Qin, Y. (2018). Metabolomic Characterization of Pitaya Fruit From Three Red-Skinned Cultivars eith Different Pulp Colors. *Plant Physiology and Biochemistry*, 126, 117–125. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2018.02.027>
- Venkatasathya, Nagaraja, Ricca , Ponmurugan, Gokila. (2020). Analgesic Activity of Annona Squamosa Linn Fruit Peels on Swis Albino Mice. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(7), 3199–3204. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2020.00566.1>
- Jamilah, B., Shu, C. E., Kharidah, M., Dzulkifly, M. A., & Noranizan, A. (2011). Physico-Chemical Characteristics of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Peel. *International Food Research Journal*, 18(1), 279–286. ISSN 1985-4668
- Rahmah, L., & Choiriyah, N. A. (2022). Increasing Levels of Fibre and Mineral (Fe, Ca, And K) in Chicken Meatballs Added Dragon Fruit Peel and Oyster Mushroom. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 951(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/951/1/012093>
- Lubis, N., Agustiono, J., Ismail, D., & Pradana, T. G. (2020). Effect of Red Dragon Fruit Peels (*Hylocereus polyrhizus*) as a Natural Dye and Preservatives on Chicken Nuggets. 7(3), 168–174. E-ISSN: 2349-9788
- Damiati, D., & Suriani, M. (2021). Nutritional and Organoleptic Quality of Tempe Now with the Addition of Natural Dyeing Ingredients. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 613(Icirad), 238–242. DOI: 10.2991/assehr.k.211222.038
- Lourith, N., & Kanlayavattanakul, M. (2017). Antioxidant And Stability Of Dragon Fruit Peel Colour. *Agro Food Industry Hi Tech*, 24 (3). <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:115140112>
- Rochmawati, N. (2019). Utilization of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Peel as Flour for Making Cookies. 7(3), 19–24. DOI:10.21776/ub.jpa.2019.007.03.3
- Rahmah, L., Ansori, A. N. M., & Sari, N. I. P. (2024). Increasing The Content of Fiber and Minerals in Gnocchi with Added Dragon Fruit Peels as Substitution of Ingredient for Improvement of Food Product Quality and Human Health. *Food Systems*, 7(1), 99–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.21323/2618-9771-2024-7-1-99-104>
- Nur'aini, H., & Sari, E. R. (2015). Quality Identification of Dragon Fruit Peel (*Hylocereus undatus*) Nata with Sucrose Concentration Variation. *International Seminar on Promoting Local Resources for Food and Health*, 12–13. ISBN: 9786029071184
- Chumroenvidhayakul, S., Thilavech, T., & Abeywardena, M. (2023). Dragon Fruit Peel Waste (*Hylocereus undatus*) as a Potential Ingredient for Reducing Lipid Peroxidation , Dietary Advanced Glycation End Products , and Starch Digestibility in Cookies. *Antioxidants*. DOI: 10.3390/antiox12051002
- Kurzer, A., Wiriayaphanich, T., Cienfuegos, C., Spang, E., & Guinard, J. X. (2020). Exploring fruit's Role in Dessert: The Dessert Flip and its Impact On University Student Acceptance and Food Waste. *Food Quality and Preference*, 83. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103917>

- Prince R. (2009). *The Real Tastes Of Indonesia: A Culinary Journey Through 100 Unique Family Recipes*. Melbourne: Hardie Grant Books.
- Maharani, N. D., Gusnadi, D., Telekomunikasi, J., Buahbatu-bojongsoang, T., & Dayeuhkolot, K. (2024). Inovasi Produk Kue Talam Berbasis Daun Kale. *Jurnal Pengolahan Pangan* 9(2), 57–62. ISSN : 2621-6973
- Shalihah & Handayani. (2018). Pengaruh pemanfaatan tepung kacang merah terhadap sifat organoleptik kue talam. *Prosiding PTBB FT UNY*, 13(1). ISSN: 1907-8366
- Mahatiarani, D. (2024). Inovasi Pembuatan Kue Talam dengan Tepung Almond. *Jurnal Manner*, 3(1), 137–143. <https://doi.org/10.59193/jmn.v3i1.235>
- Terzar, Susanti, L. E., Arianty, A. A. S., & Efendi, M. N. (2023). *Aneka Resep Makanan Berbahan Dasar Tapioka sebagai Alternatif Sagu*. Bali: Nilacakra dan Program Studi Diploma III Perhotelan, Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional
- Vera Zambrano, M., Dutta, B., Mercer, D. G., MacLean, H. L., & Touchie, M. F. (2019). Assessment of Moisture Content Measurement Methods of Dried Food Products in Small-Scale Operations in Developing Countries: A Review. *Trends in Food Science and Technology*, 88, 484–496. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.04.006>
- BSN. (1992). *Cara Uji Makanan dan Minuman* In Sni 01-2891-1992. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Garbelotti, M. L., Pinatti Marsiglia, D. A., & Torres, E. A. F. S. (2003). Determination and Validation of Dietary Fiber in Food By The Enzymatic Gravimetric Method. *Food Chemistry*, 83(3), 469–473. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00226-7](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00226-7)
- Lupton et al (2001). *Dietary Reference Intakes Proposed Definition of Dietary*. National Academy of Sciences. ISBN: 0-309-56549-9
- Bouraoui, M., Richard, P., & Fichtali, J. (1993). A Review Of Moisture Content Determination In Foods Using Microwave Oven Drying. *Food Research International*, 26(1), 49–57. [https://doi.org/10.1016/0963-9969\(93\)90105-R](https://doi.org/10.1016/0963-9969(93)90105-R)
- Schleißinger, M., Meyer, A. L., Afsar, N., György Nagy, A., Dieker, V., & Schmitt, J. J. (2013). Impact of Dietary Fibers on Moisture and Crumb Firmness of Brown Bread. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(10), 1281–1284. <https://doi.org/10.19026/ajfst.5.3097>
- Bhagya Raj, G. V. S., & Dash, K. K. (2020). Ultrasound-assisted extraction Of Phytocompounds From Dragon Fruit Peel: Optimization, Kinetics and Thermodynamic Studies. *Ultrasonics Sonochemistry*, 68, 105180. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105180>
- Chia, S. L., & Chong, G. H. (2015). Effect of Drum Drying on Physico-chemical Characteristics of Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus*). *International Journal of Food Engineering*, 11(2), 285–293. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2014-0198>
- Harni, M., Anggraini, T., Rini, & Suliansyah, I. (2023). The Extraction Effect of The Skin of Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrrhizus*) to its Phenolic Compounds and its Antioxidants: A Review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1200(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1200/1/012034>
- Pham, T.N et al. (2024). Red Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrrhizus*) Syrup: Evaluation of Parameters Affecting The Production Process. *Food Research*, 8(5), 450–457. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(5\).149R](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(5).149R)
- Ferga, T., Firas Isdiana, A., & Sujadi, H. (2020). Measure Device of Water Content on Food Materials Based on Internet of Things. *International Journal of Information System & Technology Akreditasi*, 3(36), 234–245. ISSN: 2580-7250
- He, Y., Wang, B., Wen, L., Wang, F., Yu, H., Chen, D., Su, X., & Zhang, C. (2022). Effects of Dietary Fiber on Human Health. *Food Science and Human Wellness*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2021.07.001>
- Schmiele, M., Nucci Mascarenhas, M. C. C., da Silva Barretto, A. C., & Rodrigues Pollonio, M. A. (2015). Dietary Fiber as Fat Substitute in Emulsified and Cooked Meat Model System. *Food Science and Technology*, 61(1), 105–111. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.037>
- Lattimer, J. M., & Haub, M. D. (2010). Effects of Dietary Fiber and its Components on Metabolic Health. *Nutrients*, 2(12), 1266–1289. <https://doi.org/10.3390/nu2121266>

- Jefferson, A., & Cowbrough, K. (2005). Carbohydrates and Fibre: A Review of Functionality in Health and Wellbeing. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*, 2(3), 31–38. DOI: 10.1616/1476-2137.14071
- Lunn, J., & Buttriss, J. L. (2007). Carbohydrates and Dietary Fibre. *British Nutrition Foundation*, 32(1), 21–64. <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.2007.00616.x>
- Debnath, S., Jawahar, S., Muntaj, H., Purushotham, V., Sharmila, G., Sireesha, K., & Babu, M. N. (2019). A Review on Dietary Fiber and its Application. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 11(3), 109. <https://doi.org/10.5958/0975-4385.2019.00019.0>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). Report Of The Thirty Seventh Session Of The Codex Committee On Nutrition And Foods For Special Dietary Uses. *Codex Alimentarius Commission*, 56.