

Nutritional Review of Soy Milk-Based Shokupan Bread: A Healthy Alternative for Vegans and Lactose Intolerant People

I Gede Karang Dharma Saputra^{1*}, Gede Adi Sistha Winata², Luh Putu Kartini³
Politeknik Pariwisata Bali

Corresponding Author: Gede Adi Sistha Winata adi.sistha@ppb.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords : Shokupan, Soy Milk, Vegan, Lactose Intolerance, Nutritional Analysis, Alternative Bread

Received : 02 August 2025

Revised : 25 August 2025

Accepted: 28 September 2025

©2025 Saputra, Winata, Kartini: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

This research aims to analyze the nutritional content of Shokupan bread formulated with soy milk as a substitute for cow's milk and to evaluate its feasibility as a healthier alternative for vegans and individuals with lactose intolerance. Shokupan is a traditional Japanese milk bread known for its soft texture and distinct milky aroma, typically made using a pre-ferment called yudane. In this study, two variants of Shokupan were prepared using identical standard recipes: one with cow's milk and the other with soy milk. Nutritional testing was conducted in a food laboratory to examine the macronutrient content, specifically protein and fat levels. The results indicated no significant difference in macronutrient composition between the two versions. The soy milk-based Shokupan contained 14,87g of protein and 3,4g of fat per 100 g, while the cow's milk-based version contained 17,08 g of protein and 3,4g of fat. These findings suggest that soy milk can serve as a viable substitute for cow's milk in Shokupan production without compromising its key nutritional values, offering a more inclusive bread option for consumers with specific dietary needs.

Uji Nutrisi Roti Shokupan Berbasis Susu Kedelai: Alternatif Sehat Bagi Vegan dan Penderita Intoleransi Laktosa

I Gede Karang Dharma Saputra^{1*}, Gede Adi Sistha Winata², Luh Putu Kartini³
Politeknik Pariwisata Bali

Corresponding Author: Gede Adi Sistha Winata adi.sistha@ppb.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Shokupan, Susu Kedelai, Vegan, Intoleransi Laktosa, Analisis Nutrisi, Roti Alternatif

Received : 02 Agustus 2025

Revised : 25 Agustus 2025

Accepted: 28 September 2025

©2025 Saputra, Winata, Kartini: This is an open-access: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

This research aims to analyze the nutritional content of Shokupan bread formulated with soy milk as a substitute for cow's milk and to evaluate its feasibility as a healthier alternative for vegans and individuals with lactose intolerance. Shokupan is a traditional Japanese milk bread known for its soft texture and distinct milky aroma, typically made using a pre-ferment called yudane. In this study, two variants of Shokupan were prepared using identical standard recipes: one with cow's milk and the other with soy milk. Nutritional testing was conducted in a food laboratory to examine the macronutrient content, specifically protein and fat levels. The results indicated no significant difference in macronutrient composition between the two versions. The soy milk-based Shokupan contained 14,87g of protein and 3,4g of fat per 100 g, while the cow's milk-based version contained 17,08 g of protein and 3,4g of fat. These findings suggest that soy milk can serve as a viable substitute for cow's milk in Shokupan production without compromising its key nutritional values, offering a more inclusive bread option for consumers with specific dietary needs.

PENDAHULUAN

Shokupan merupakan roti tawar yang paling populer di Jepang, dikenal dengan teksturnya yang lembut, cita rasa manis ringan, serta aroma susu yang khas. Roti ini dapat dikonsumsi langsung maupun dijadikan bahan dasar sandwich, bahkan banyak kafe di Indonesia yang berinovasi menyajikan hidangan penutup berbahan shokupan, salah satunya adalah Drunk Baker di Bandung (Sari Y. M., 2025). Keunikan shokupan terletak pada penggunaan susu sebagai pengganti cairan utama, sehingga menghasilkan aroma susu yang lebih kuat. Selain itu, adonan roti ini dibuat dengan teknik yudane, yaitu adonan biang yang diseduh menggunakan air panas, diuleni, lalu didiamkan dalam lemari pendingin selama 24 jam. Tepung yang dipakai untuk membuat yudane biasanya sebesar 20% dari total tepung keseluruhan. Proses penyeduhan ini menyebabkan pati mengalami gelatinisasi, sehingga adonan mampu menyerap lebih banyak air. Akibatnya, tekstur roti yang dihasilkan menjadi lebih lembut, empuk, dan lembap (Al Ayyubi et al., 2023).

Susu sapi banyak digunakan sebagai bahan utama dalam berbagai produk pangan, termasuk roti manis seperti Shokupan. Konsumen umumnya memilih susu sapi karena kandungan gizinya yang penting, yaitu protein dan lemak. Lemak susu tidak hanya menjadi sumber energi, tetapi juga berperan dalam memberikan tekstur dan cita rasa khas pada produk pangan. Sebagian besar lemak dalam susu sapi berupa asam lemak jenuh, namun juga terdapat asam lemak tak jenuh serta komponen bioaktif seperti asam linoleat terkonjugasi yang diketahui memiliki manfaat kesehatan (Ilesanmi-Oyelere & Kruger, 2020). Di sisi lain, protein dalam susu sapi memiliki mutu yang tinggi dengan profil asam amino lengkap dan tingkat pencernaan yang sangat baik. Protein susu, terutama kasein dan whey, berperan penting dalam meningkatkan rasa kenyang serta membantu mempertahankan massa otot, sehingga bermanfaat dalam program diet pengendalian berat badan (Tang et al., 2009).

Seiring perkembangan zaman, pola hidup masyarakat mengalami banyak perubahan yang dipengaruhi oleh faktor gaya hidup, kemajuan teknologi pangan, dan meningkatnya kesadaran akan kesehatan. Salah satu tren yang muncul adalah diet vegan. Berdasarkan data Indonesia Vegetarian Society (IVS), jumlah vegetarian di Indonesia yang pada tahun 1998 tercatat sekitar 5.000 orang, meningkat menjadi sekitar 80.000 orang pada tahun 2012. Selain memberikan dampak bagi kesehatan dalam mencegah berbagai penyakit degeneratif, alasan orang memilih diet vegan adalah karena mengidap Lactose Intolerance yang dimana adalah suatu kondisi di mana seseorang tidak dapat mencerna atau menyerap laktosa karena penurunan yang diprogram secara genetik di usus galaktosidase (laktase) yang terjadi setelah penyapihan, dimana kondisi yang dikenal sebagai patofisiologi resistensi laktase atau karena kerusakan yang lapisan sel epitel saluran pencernaan (Wicaksono et al., 2022). Penggantian produk susu hewani merupakan salah satu solusi bagi individu yang menjalani diet vegan maupun yang mengalami intoleransi laktosa. Jika tidak dirancang secara tepat, pola makan tersebut berisiko menyebabkan defisiensi nutrisi penting seperti vitamin B12, zat besi, kalsium, asam lemak omega-3, dan protein. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko kekurangan

nutrisi tersebut adalah konsumsi susu kedelai, yang dikenal sebagai sumber nabati bergizi dan potensial menggantikan produk susu hewani. Susu kedelai secara luas dikonsumsi sebagai alternatif pengganti susu sapi, terutama pada populasi yang mengalami alergi susu dan intoleransi laktosa, di antara semua alternatif susu berbasis nabati, susu kedelai adalah pengganti yang paling sebanding dengan susu sapi dalam hal kandungan nutrisi secara keseluruhan, terutama kandungan proteinnya (Vanga & Raghavan, 2018).

Tantangan utama dalam penelitian ini adalah mengganti susu sapi dengan susu kedelai pada pembuatan roti, yang memunculkan pertanyaan mengenai kestabilan serta kelengkapan kandungan gizinya setelah melalui proses pemanggangan pada suhu tinggi. Perlakuan termal seperti pemanggangan berpotensi menurunkan kualitas nutrisi, khususnya zat gizi yang peka terhadap panas seperti protein, vitamin B kompleks (contohnya tiamin dan riboflavin), serta sejumlah antioksidan alami. Susu kedelai sebagai alternatif memiliki sifat kimia yang berbeda dari susu sapi, sehingga interaksi antara protein kedelai dengan karbohidrat dalam adonan roti dapat menimbulkan reaksi kompleks selama proses pemanggangan, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kualitas gizi maupun karakteristik organoleptik produk (Chongtham et al., 2011).

Menurut Utari (2013) pengaturan suhu pemanggangan sangat penting agar senyawa bioaktif dalam susu kedelai, seperti isoflavon, tidak mengalami kerusakan signifikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardy (2023) yang menyatakan bahwa degradasi protein dan vitamin pada susu nabati saat proses pemanggangan dapat ditekan melalui penerapan suhu optimal, sehingga senyawa bioaktif tetap terjaga dan roti dapat berfungsi sebagai pangan fungsional. Berdasarkan berbagai tantangan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan susu kedelai dalam pembuatan roti menghadirkan kompleksitas tersendiri, baik dari segi teknik pengolahan maupun karakteristik sensorik. Namun demikian, susu kedelai juga menawarkan potensi yang besar sebagai bahan baku alternatif yang kaya akan protein nabati, bebas laktosa, dan memiliki kandungan lemak jenuh yang lebih rendah dibandingkan susu sapi. Hal ini menjadikannya kandidat yang menarik untuk diterapkan dalam produk bakery yang lebih sehat dan ramah bagi kelompok konsumen tertentu, seperti vegetarian, vegan, atau individu dengan intoleransi laktosa. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, saya ingin menguji sejauh mana penggunaan susu kedelai dalam formulasi roti dapat memengaruhi nilai gizi produk akhir

TINJAUAN PUSTAKA

Roti Shokupan

Shokupan adalah roti susu khas Jepang yang populer karena teksturnya yang lembut serta penggunaannya yang beragam, terutama sebagai menu sarapan. Secara harfiah, shokupan berarti “roti makan” karena sering dijadikan pengganti sumber karbohidrat seperti nasi pada waktu sarapan. Menurut (Thompson et al., 2008), roti ini pertama kali diperkenalkan di Yokohama pada tahun 1880-an, bukan oleh orang Jepang, melainkan seorang pembuat roti asal Inggris yang menyiapkannya untuk para ekspatriat dan anggota angkatan laut.

Popularitas roti kemudian semakin meningkat seiring masuknya berbagai unsur budaya Barat pada era Meiji (1868–1912). Setelah Perang Dunia berakhir, beras yang merupakan makanan pokok masyarakat Jepang mengalami kelangkaan, sehingga Amerika Serikat membantu dengan memasok berbagai jenis gandum, yang turut mendorong perkembangan konsumsi roti di Jepang.

Susu Kedelai

Kedelai (*Glycine max*) merupakan biji-bijian dengan kandungan protein dan lemak yang tinggi, serta menjadi salah satu komoditas penting dalam penyediaan pangan berbasis protein nabati di Indonesia. Biji kedelai banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai produk olahan seperti tahu, tempe, susu kedelai, tauco, dan aneka produk pangan lainnya. Nilai utama kedelai terletak pada fungsinya sebagai sumber protein sekaligus pangan fungsional. Berdasarkan komposisi gizi dalam bentuk bobot kering, kedelai mengandung sekitar 40% protein, 20% minyak, 35% karbohidrat larut (seperti sukrosa, stakiosa, rafinosa), karbohidrat tidak larut berupa serat pangan, serta 5% mineral (Lisanti et al., 2021).

Selain diolah menjadi makanan, kedelai juga dijadikan minuman berupa susu kedelai. Susu kedelai adalah minuman nabati yang diperoleh melalui proses ekstraksi protein dari biji kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan menggunakan air panas. Minuman berwarna putih kekuningan ini kaya akan gizi, termasuk protein nabati, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Susu kedelai banyak dipilih sebagai alternatif pengganti susu sapi, terutama bagi individu yang memiliki intoleransi laktosa atau alergi terhadap protein hewani (Nurbaya et al., 2021). Proses pembuatannya dilakukan dengan merendam kedelai selama 4–8 jam, kemudian digiling dan disaring untuk memisahkan sari kedelai dari ampasnya. Selanjutnya, cairan yang diperoleh dipanaskan dengan api sedang sebelum dapat langsung dikonsumsi atau disimpan dalam suhu dingin. Tekstur susu kedelai umumnya encer agak kental, meskipun kekentalannya dapat berbeda bergantung pada jumlah air yang digunakan dalam proses pembuatan.

Lactose Intolerant

Alergi merupakan reaksi hipersensitivitas yang terjadi ketika sistem imun memberikan respon berlebihan terhadap zat asing atau alergen yang sebenarnya tidak berbahaya bagi sebagian besar orang. Mekanisme ini diawali dengan pembentukan imunoglobulin E (IgE) spesifik terhadap alergen tertentu. IgE kemudian berikatan dengan sel mast (mastosit) atau basofil, sehingga ketika tubuh kembali terpapar alergen yang sama, sel-sel tersebut melepaskan mediator kimia seperti histamin, leukotrien, dan zat lainnya. Pelepasan mediator inilah yang memicu terjadinya inflamasi dan berbagai gejala klinis sesuai organ yang terlibat (Alkandahri et al., 2022).

Salah satu jenis alergi yang paling sering dijumpai adalah alergi susu sapi. Kondisi ini merupakan reaksi imunologis yang muncul akibat konsumsi susu sapi atau produk yang mengandungnya. Alergi susu sapi umumnya merupakan alergi makanan yang paling awal terjadi pada masa kanak-kanak dan dapat

menimbulkan berbagai gejala yang melibatkan banyak organ maupun sistem tubuh (Safri et al., 2008).

Vegan & Vegetarian

Vegetarian adalah individu yang pola makannya berfokus pada produk nabati, dengan atau tanpa tambahan susu dan telur, namun secara keseluruhan menghindari konsumsi daging, unggas, maupun hasil laut (Dwi Lestari et al., 2023). Secara umum, vegetarian terbagi menjadi beberapa kelompok, yaitu ovo vegetarian yang masih mengonsumsi telur, lacto vegetarian yang tetap mengonsumsi susu, lacto-ovo vegetarian yang mengonsumsi keduanya, serta vegan atau vegetarian murni yang hanya mengandalkan makanan nabati. Jenis vegetarian juga dapat dikategorikan menjadi pure vegetarian, lacto vegetarian, dan lacto-ovo vegetarian. Pure vegetarian sama sekali tidak mengonsumsi produk hewani, sementara lacto vegetarian masih menerima susu, tetapi menolak daging dan produk hewani lainnya. Adapun lacto-ovo vegetarian tetap mengonsumsi telur dan susu namun tidak mengonsumsi daging. Penelitian oleh Hunt dan Roughead menunjukkan bahwa penyerapan zat besi non-heme pada kelompok vegetarian lebih rendah dibandingkan dengan non-vegetarian, meskipun hal ini tidak berpengaruh terhadap kadar hemoglobin (Dwi Lestari et al., 2023).

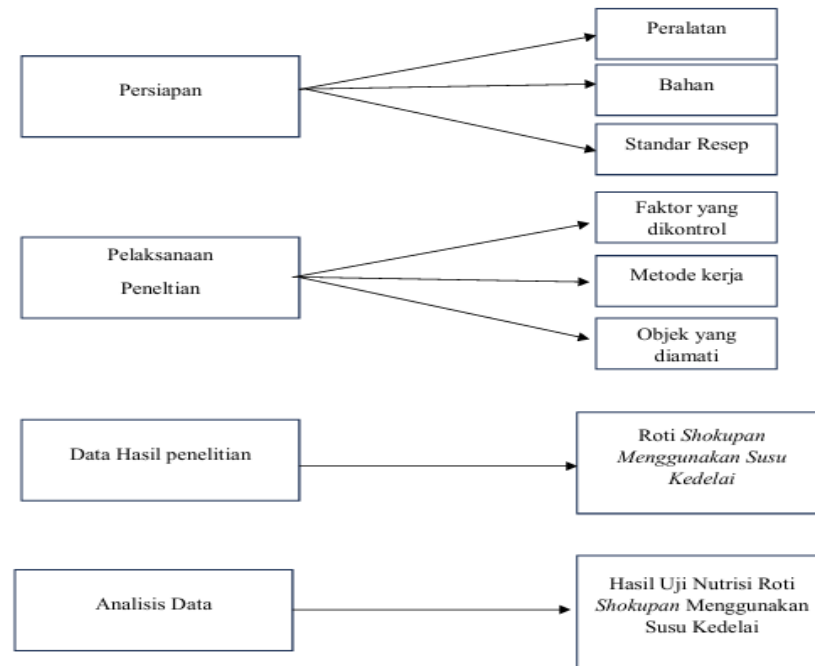
METODOLOGI

Data dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa deskripsi, observasi, serta interpretasi, sedangkan data kuantitatif berbentuk angka hasil pengukuran. Penelitian ini menggunakan data kualitatif mengenai proses substitusi susu sapi dengan susu kedelai dalam pembuatan roti shokupan. Sumber data diperoleh dari data primer melalui observasi, kuesioner, dan uji eksperimen, serta data sekunder dari literatur, jurnal, artikel, dan sumber internet. Selain itu, dilakukan pula uji nutrisi di laboratorium untuk mengetahui kandungan gizi shokupan berbasis susu kedelai. Teknik pengumpulan data meliputi dokumentasi berupa foto dan catatan penelitian, eksperimen pembuatan shokupan dengan susu kedelai, serta uji nutrisi melalui analisis laboratorium. Data yang diperoleh uji laboratorium dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif, yaitu membandingkan hasil penelitian dengan teori dan penelitian terdahulu untuk menarik kesimpulan.

HASIL PENELITIAN

Uji Eksperimen Formulasi

Pada penelitian ini, data yang dipaparkan adalah data dari eksperimen dari pengolahan roti Shokupan menggunakan susu kedelai dan paparan data yang berisi informasi pada proses pengolahan seperti prosedur kerja persiapan alat, bahan, standar resep dan faktor eksternal hingga data yang telah terkumpul dari hasil eksperimen.



Gambar 1. Proses Kerja
 Sumber: Data Peneliti (2025)

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan tujuan untuk mengembangkan produk roti Shokupan yang menggunakan susu kedelai sebagai substitusi susu sapi. Proses pembuatan roti mengikuti teknik dan prosedur yang telah distandarkan berdasarkan formulasi resep yang telah teruji. Setiap tahapan dalam pembuatan roti dilaksanakan secara sistematis untuk menjaga konsistensi hasil dan memungkinkan analisis yang valid terhadap perubahan yang terjadi akibat penggantian bahan baku.

Tabel 1. Formulasi Roti Shokupan Susu Kedelai Berdasarkan Hasil Uji Eksperimen

Nama	: Roti Shokupan Susu Kedelai			
Yield	: 524 gr			
Portion	: 2 Loaf			
Deskripsi	: Roti Manis Jepang			
No	Nama Bahan	Quantity	Satuan	Remarks
1	Tepung Roti	200	Gr	
2	Susu Kedelai	130	ml	
3	Yeast	1,5	Gr	
4	Gula	40	Gr	
5	Margarin	20	Gr	
6	Garam	3	Gr	
7	Yudane	141	Gr	Tepung terigu dan air dengan perbandingan 1 : 1 dimasak sampai gelatinasi

Sumber: Data Peneliti (2025)

Faktor yang perlu dikontrol dan diawasi dalam pembuatan roti Shokupan berbasis susu kedelai terdapat 2 faktor yang perlu diperhatikan yaitu faktor internal dan faktor eksternal, berikut pemaparannya : a) Faktor internal: Komposisi bahan yang digunakan harus disesuaikan dengan standar resep yang telah ditetapkan, sehingga menghasilkan roti Shokupan berbasis susu kedelai sesuai dengan standar yang diinginkan dan Kualitas bahan yang digunakan memiliki standar yang baik; b)Faktor eksternal : Alat dan kondisi alat yang digunakan perlu diperhatikan, yang dimana harus sesuai dengan standar hygiene sanitation dan tidak terkontaminasi zat berbahaya yang dapat mengganggu proses eksperimen berlangsung ; dan teknik pembuatan harus mengikuti standar resep yang telah ditetapkan sehingga mendapatkan hasil penelitian yang maksimal dan konsisten.

Uji Nutrisi

Objek penelitian ini adalah roti Shokupan yang diformulasikan dengan menggunakan susu kedelai sebagai alternatif pengganti susu sapi, khususnya ditujukan bagi konsumen vegan dan individu yang mengalami intoleransi laktosa. Pengamatan dilakukan melalui uji kandungan nutrisi dengan tujuan untuk membandingkan komposisi gizi antara roti Shokupan yang dibuat menggunakan susu sapi dan susu kedelai. Parameter nutrisi yang dianalisis meliputi kadar lemak, protein, dan kadar air.

Uji nutrisi laboratorium terhadap roti Shokupan berbasis susu kedelai dilaksanakan di laboratorium selama periode 9 Juni hingga 25 Juni. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan zat gizi makro dari produk yang telah melalui proses pemanggangan, sehingga hasil yang diperoleh mencerminkan nilai gizi aktual dari produk siap konsumsi. Parameter yang dianalisis dalam pengujian ini meliputi kadar lemak, kadar protein, dan kadar air. Ketiga parameter ini merupakan komponen gizi utama yang penting untuk diketahui dalam evaluasi nilai nutrisi produk pangan. Secara khusus, pengujian kadar air dilakukan sebagai bagian yang wajib dalam uji nutrisi, karena produk seperti roti masih mengandung air meskipun telah mengalami proses pemanggangan. Seluruh data yang ditampilkan pada tabel berikut merupakan hasil analisis dari produk roti yang sudah matang, bukan dari adonan mentah. Berikut merupakan tabel hasil uji nutrisi roti Shokupan.

Tabel 2. Hasil Perbandingan Uji Nutrisi Roti Shokupan Susu Sapi Dengan Susu Kedelai

Kode Sampel	Roti Shokupan Susu Reguler	Roti Shokupan Susu Kedelai
Kadar Air (%bb)	30,5527	32,8951
Kadar Protein (%bb)	17,0876	14,8789
Kadar Lemak (%bb)	3,4328	3,4328

Sumber: Data Peneliti (2025)

Hasil uji laboratorium menunjukkan adanya perbedaan kandungan gizi antara roti shokupan dengan susu sapi (reguler) dan roti shokupan dengan susu

kedelai. Kadar air pada roti shokupan susu kedelai lebih tinggi (32,8951%) dibandingkan dengan roti shokupan susu reguler (30,5527%). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan susu kedelai cenderung meningkatkan kadar air pada produk. Sementara itu, kadar protein pada roti shokupan susu reguler lebih tinggi (17,0876%) dibandingkan dengan roti shokupan susu kedelai (14,8789%). Kadar lemak pada kedua jenis roti menunjukkan nilai yang sama, yaitu 3,4328%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa substitusi susu sapi dengan susu kedelai memengaruhi kandungan protein, tetapi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kandungan lemak.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji nutrisi yang telah dilakukan, diperoleh gambaran mengenai komposisi zat gizi pada roti Shokupan yang diformulasikan dengan menggunakan susu kedelai. Data hasil analisis tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 2 yang mencakup parameter utama meliputi kadar air, kadar protein, dan kadar lemak. Penjabaran hasil uji ini memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai kontribusi susu kedelai terhadap nilai gizi produk roti yang dikembangkan. Berikut penjabaran yang lebih rinci:

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam produk pangan karena memengaruhi daya simpan, tekstur, dan stabilitas mikrobiologis. Berdasarkan hasil analisis, roti Shokupan yang menggunakan susu kedelai memiliki kadar air sebesar 32,90%, sedangkan roti dengan susu sapi memiliki kadar air sebesar 30,55%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan susu kedelai menghasilkan roti dengan kelembapan yang lebih tinggi. Kandungan air yang lebih tinggi ini kemungkinan dipengaruhi oleh komposisi susu kedelai yang cenderung mengikat lebih banyak air selama proses pencampuran dan pemanggangan. Meskipun demikian, kadar air yang lebih tinggi dapat memperpendek umur simpan produk jika tidak dikontrol dengan baik.

Kadar Protein

Kadar protein merupakan indikator kandungan zat gizi penting yang berperan dalam pembentukan struktur dan nilai gizi roti. Hasil uji menunjukkan bahwa kadar protein pada roti Shokupan berbahan susu sapi mencapai 17,09%, sedangkan pada roti yang menggunakan susu kedelai sebesar 14,88%. Penurunan kadar protein pada roti berbasis susu kedelai dapat disebabkan oleh perbedaan komposisi protein antara susu hewani dan nabati. Protein susu sapi umumnya memiliki nilai biologis yang lebih tinggi dan kandungan asam amino esensial yang lebih lengkap dibandingkan dengan susu kedelai. Walaupun demikian, susu kedelai tetap memberikan kontribusi protein yang signifikan bagi individu yang menerapkan diet vegan atau intoleran terhadap laktosa.

Kadar Lemak

Lemak berperan penting dalam memberikan rasa, kelembutan, dan karakteristik sensorik roti. Berdasarkan hasil laboratorium, roti Shokupan berbahan susu kedelai mengandung lemak sebesar 3,78%, sedikit lebih tinggi

dibandingkan dengan roti yang menggunakan susu sapi yang mengandung lemak sebesar 3,43%. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh komposisi asam lemak pada susu kedelai yang memiliki kandungan lemak nabati tak jenuh yang lebih tinggi. Kandungan lemak yang sedikit lebih tinggi dapat berpengaruh positif terhadap kelembutan dan kelembapan roti, serta berpotensi menambah cita rasa pada produk akhir.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggunaan susu kedelai sebagai pengganti susu sapi dalam pembuatan roti Shokupan menunjukkan potensi yang baik dari segi kandungan zat gizi makro, khususnya protein dan lemak. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa Shokupan susu kedelai mengandung protein sebesar 14,87 gram dan lemak sebesar 3,43 gram, sedangkan Shokupan susu sapi mengandung protein sebesar 17,08 gram dan lemak sebesar 3,43 gram per 100 gram produk. Meskipun terdapat perbedaan, susu kedelai mampu menghasilkan produk roti dengan kandungan protein dan lemak yang kompetitif, bahkan dalam beberapa aspek lebih tinggi daripada susu sapi. Perbedaan nilai tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh faktor-faktor seperti proses pemanggangan yang memengaruhi kadar air dan menyebabkan perubahan konsentrasi nutrisi, serta adanya degradasi zat gizi akibat paparan suhu tinggi selama proses produksi. Namun secara keseluruhan, hasil yang diperoleh mendukung bahwa susu kedelai merupakan alternatif yang layak untuk digunakan dalam formulasi roti Shokupan, terutama bagi konsumen yang memiliki intoleransi laktosa, alergi terhadap produk hewani, atau yang memilih pola makan berbasis nabati.

Dalam penelitian ini, pengujian kandungan nutrisi masih terbatas pada zat gizi makro seperti protein dan lemak. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dana dan fasilitas yang tersedia selama proses penelitian. Oleh karena itu, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian dengan melakukan uji nutrisi yang lebih lengkap, termasuk kandungan kalsium, vitamin, mineral, dan zat gizi mikro lainnya. Uji lanjutan tersebut akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kelayakan susu kedelai sebagai substitusi susu sapi dalam produk roti, baik dari aspek gizi maupun fungsionalitas bahan. Selain itu, penting pula untuk melakukan analisis terhadap kandungan serat pangan, indeks glikemik, dan aktivitas antioksidan untuk mengevaluasi manfaat kesehatan secara lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga disarankan mengeksplorasi pengaruh proses pemanggangan terhadap stabilitas nutrisi susu kedelai. Di sisi lain, pengujian sensorik secara lebih luas juga perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana konsumen dapat menerima perubahan bahan baku ini. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi acuan yang lebih kuat dalam pengembangan produk roti berbasis bahan nabati.

PENELITIAN LANJUTAN

Dalam penelitian ini, pengujian kandungan nutrisi masih terbatas pada zat gizi makro seperti protein dan lemak. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dana dan fasilitas yang tersedia selama proses penelitian. Oleh karena itu, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melanjutkan penelitian dengan melakukan uji

nutrisi yang lebih lengkap, termasuk kandungan kalsium, vitamin, mineral, dan zat gizi mikro lainnya. Uji lanjutan tersebut akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kelayakan susu kedelai sebagai substitusi susu sapi dalam produk roti, baik dari aspek gizi maupun fungsionalitas bahan. Selain itu, penting pula untuk melakukan analisis terhadap kandungan serat pangan, indeks glikemik, dan aktivitas antioksidan untuk mengevaluasi manfaat kesehatan secara lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga disarankan mengeksplorasi pengaruh proses pemanggangan terhadap stabilitas nutrisi susu kedelai. Di sisi lain, pengujian sensorik secara lebih luas juga perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana konsumen dapat menerima perubahan bahan baku ini. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi acuan yang lebih kuat dalam pengembangan produk roti berbasis bahan nabati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepadasemua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Pariwisata Bali yang telah menyediakan fasilitas penelitian, serta kepada seluruh responden yang telah bersedia berpartisipasi. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Ayyubi, S., Cahyana, C., & Fadiati, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Yudane Tepung Lokal terhadap Kualitas Roti Shokupan. *Jurnal Sains Boga*, 6(2), 85–94.
- Alkandahri, M. Y., Farhamzah, F., & Jayanti, K. (2022). Edukasi Penyakit Alergi dan Cara Mengatasinya Kepada Masyarakat Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(1), 9–12. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.398>
- Chongtham, N., Bisht, M. S., & Haorongbam, S. (2011). Nutritional Properties of Bamboo Shoots: Potential and Prospects for Utilization as a Health Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(3), 153–168. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00147.x>
- Dwi Lestari, A., Rosabila, D., Dewa Brata, H., Rangga Putra, L., Indra Olita, V., & Negeri Semarang, U. (2023). Pengaruh Pola Makan dan Status Gizi pada Kelompok Vegetarian di Komunitas Facebook. *Jurnal Analis*, 2(2), 163–170. <http://jurnalilmiah.org/journal/index.php/Analis>
- Hardy, D. M., Pike, O. A., Taylor, B. J., & Dunn, M. L. (2023). Effect of process parameters on vitamins and sensory acceptability in micronutrient-fortified soymilk prepared by small-scale batch processing. *Food Science and Nutrition*, 11(3), 1272–1282. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3161>
- Ilesanmi-Oyelere, B. L., & Kruger, M. C. (2020). The Role of Milk Components,

- Pro-, Pre-, and Synbiotic Foods in Calcium Absorption and Bone Health Maintenance. *Frontiers in Nutrition*, 7(September), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.578702>
- Lisanti, E., Puspitaningrum, R., Tresnawati, N. E., Biologi, P. S., Matematika, F., Alam, P., Unj, N. J., Kampus, A., Hasjim, G., Jl, L., Muka, R., Timur, J., Aplikasi, P., Badan, R., Nuklir, T., Jl, N., & Bulus, L. (2021). *Untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat*. 18(1), 82–90.
- Nurbaya, S., Supartiningsih, & Ritonga, A. H. (2021). Sosialisasi Kandungan Protein Pada Susu Kedelai (*Glycine Max L. Merril*) yang Baik Bagi Kesehatan. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 2(1), 290–294.
- Safri, M., Bagian, D., & Anak, K. (2008). Alergi susu Alergi susu sapi Bagaimana konseling makanan dan penanganannya? *Jurnal Kedoktemn Syiah Kuala*, 8(1), 47–55.
- Tang, J. E., Moore, D. R., Kujbida, G. W., Tarnopolsky, M. A., & Phillips, S. M. (2009). Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: Effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *Journal of Applied Physiology*, 107(3), 987–992. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00076.2009>
- Thompson, J. M., Polkinghorne, R., Hwang, I. H., Gee, A. M., Cho, S. H., Park, B. Y., & Lee, J. M. (2008). Beef quality grades as determined by Korean and Australian consumers. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48(11), 1380–1386. <https://doi.org/10.1071/EA05111>
- Utari, D. M., Rimbawan, R., M, M., & Purwastyastuti, P. (2013). Pengaruh pengolahan kedelai menjadi tempe dan pemasakan tempe terhadap kadar isoflavon. *Jurnal Penelitian Gizi Dan Makanan*, 33(2), 148–153. <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/pgm/article/view/3119>
- Vanga, S. K., & Raghavan, V. (2018). How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*, 55(1), 10–20. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y>
- Wicaksono, Y., Fanani, M. Z., & Jumiono, A. (2022). Potensi Pengembangan Produk Susu Bebas Laktosa Bagi Penderita Lactose Intolerance. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(1), 16–24. <https://doi.org/10.30997/jiph.v4i1.9826>