

Sensory Evaluation of Sulppang Makgeolli Produced with Palm Sap Toddy

Komang Ayu Fika Febrian Fransiska Devi^{1*}, I Gusti Made Iwan Dusanta Martadjaya², I Made Purwa Dana Atmaja³

Politeknik Pariwisata Bali

Corresponding Author: Komang Ayu Fika Febrian Fransiska Devi

ayufika.kc@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords : Sulppang, Palm Wine, Fermentation, Local Food Products, Organoleptic Test

Received : 20 November 2025

Revised : 25 December 2025

Accepted: 27 January 2026

©2026 Devi, Martadjaya, Atmaja: 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 study aimed to evaluate the sensory quality of Sulppang, a traditional Korean steamed bread, with the innovation of substituting makgeolli using palm wine as a local ferment. The process was carried out through organoleptic tests on taste, color, texture, and aroma, involving 25 semi-trained panelists using a hedonic scale. The implementation included product manufacturing, sensory assessment, and data analysis in a structured schedule. The results showed an average index value of 91.4% (category "very good") in all aspects, with a unique taste and aroma as well as color and texture as expected. These findings prove that palm wine is acceptable to consumers, giving a new identity to Sulppang, and has the potential to support the preservation of traditional Indonesian fermented ingredients and opportunities for the development of local food products with commercial value.

Uji Organoleptik *Sulppang Makgeolli* Menggunakan Tuak Nira

Komang Ayu Fika Febrian Fransiska Devi^{1*}, I Gusti Made Iwan Dusanta Martadjaya², I Made Purwa Dana Atmaja³

Politeknik Pariwisata Bali

Corresponding Author: Komang Ayu Fika Febrian Fransiska Devi

ayufika.kc@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: *Sulppang*, Tuak Nira, Fermentasi, Produk Pangan Lokal, Uji Organoleptik

Received : 20 November 2025

Revised : 25 Desember 2025

Accepted: 27 Januari 2026

©2026 Devi, Martadjaya, Atmaja: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas sensori *Sulppang*, roti kukus tradisional Korea, dengan inovasi substitusi *makgeolli* menggunakan tuak nira sebagai fermentasi lokal. Proses dilakukan melalui uji organoleptik terhadap rasa, warna, tekstur, dan aroma, melibatkan 25 panelis agak terlatih menggunakan skala hedonik. Pelaksanaan meliputi pembuatan produk, penilaian sensori, dan analisis data dalam jadwal terstruktur. Hasil menunjukkan nilai indeks rata-rata 91,4% (kategori “sangat baik”) pada semua aspek, dengan rasa dan aroma unik serta warna dan tekstur sesuai ekspektasi. Temuan ini membuktikan tuak nira dapat diterima konsumen, memberi identitas baru pada *Sulppang*, dan berpotensi mendukung pelestarian bahan fermentasi tradisional Indonesia serta peluang pengembangan produk pangan lokal bernilai komersial.

PENDAHULUAN

Kuliner adalah salah satu warisan budaya yang terus berevolusi, di mana kombinasi bahan lokal dengan teknik modern sering menghasilkan produk baru yang mempunyai khas dan bernilai tambah. Salah satu bahan fermentasi tradisional Indonesia yang memiliki potensi besar adalah tuak nira, minuman hasil fermentasi nira pohon aren yang memiliki nilai sosial-budaya tinggi. Meski dikenal luas di berbagai daerah, pemanfaatannya dalam produk pangan fermentasi masih terbatas, berbeda dengan *makgeolli* di Korea Selatan yang digunakan dalam *Sulppang*, roti kukus fermentasi dengan tekstur lembut dan cita rasa manis-asam yang digemari konsumen modern (Kim, 2017). Penelitian tentang *makgeolli* non-pasteurisasi menunjukkan dominasi bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* dan ragi yang berperan menghasilkan etanol dan asam laktat (Song, 2022).

Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini mengusulkan substitusi *makgeolli* dengan tuak nira pada pembuatan *Sulppang*. Tuak nira dipilih karena karakteristik uniknya yang berpotensi memberikan aroma dan cita rasa berbeda. Komposisi kimia tuak nira meliputi gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa, asam organik, serta senyawa bioaktif misalnya fenol dan flavonoid, yang berkontribusi pada keragaman rasa dan juga aroma hasil dari fermentasi (Jagadhita et al., 2022). Lebih dari sekadar minuman, tuak nira juga berperan penting dalam kehidupan sosial-budaya masyarakat, hadir pada acara adat dan menjadi sumber penghasilan di daerah penghasil aren.

Hingga kini, belum ada kajian organoleptik yang secara khusus mengevaluasi *Sulppang* berbahan tuak nira. Penilaian terhadap rasa, warna, tekstur, dan aroma oleh panelis terlatih menjadi metode yang tepat untuk menguji kelayakan produk. Dari perspektif ilmiah, mikroba alami pada tuak nira menghasilkan alkohol, asam organik, dan aroma khas yang menciptakan keseimbangan rasa manis-asam serta aroma buah dan vanila. Potensi ini sejalan dengan penelitian pada roti kukus lain seperti *steamed bun*, di mana starter fermentasi seperti *sourdough* dengan bakteri asam laktat mampu meningkatkan volume, tekstur, dan mutu sensorik.

Namun, tuak nira memiliki keterbatasan seperti pH asam yang berpotensi menyebabkan erosi gigi, kadar alkohol bervariasi 5–20% tergantung lama fermentasi, serta risiko ketergantungan alkohol jika dikonsumsi berlebihan. Fermentasi yang terlalu lama juga dapat menghasilkan asam asetat berlebih yang menurunkan kualitas organoleptik (Kirana, 2018). Aspek regulasi turut membatasi peredarannya di beberapa wilayah. Meski demikian, pemanfaatan tuak nira dalam *Sulppang* diharapkan memberi inovasi rasa sekaligus nilai budaya dan ekonomi bagi produsen lokal.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas organoleptik *Sulppang* berbahan tuak nira sebagai pengganti *makgeolli*, dengan fokus pada rasa, tekstur, dan aroma. Hasilnya diharapkan memperkaya khazanah kuliner Indonesia melalui pengembangan produk pangan fermentasi berbahan lokal, mendukung pelestarian budaya, serta membuka peluang komersial di pasar global. Temuan ini juga diharapkan menjadi kontribusi pengetahuan baru tentang pemanfaatan bahan fermentasi tradisional dalam inovasi pangan modern yang berdaya saing.

TINJAUAN PUSTAKA

Sulppang Makgeolli

Sulppang Makgeolli adalah roti kukus khas Korea Selatan yang menggunakan *makgeolli*, minuman fermentasi beras tradisional, sebagai bahan utama fermentasi (Lim, 2017). *Makgeolli* menambah aroma yang unik, rasa manis berpadu dengan asam, sekaligus berperan dalam mengembangkan adonan karena adanya ragi alami (Kim, 2020). Secara standar kualitas, *Sulppang Makgeolli* idealnya memiliki warna putih pucat atau sedikit kekuningan, tekstur lembut dan kenyal seperti *sponge*, aroma manis-asam mirip *sourdough*, serta rasa seimbang antara manis dan asam (Wong et al., 2023). Sejarahnya berakar pada tradisi rumah tangga yang memanfaatkan sisa pembuatan *makgeolli*, kemudian berkembang di era modern seiring tren makanan sehat dan fermentasi alami (Shimoga & Kim, 2022). Resepnya memadukan *makgeolli*, tepung, maizena, apel, telur, gula, dan bahan pengembang, dikukus hingga menghasilkan roti bertekstur empuk dengan cita rasa unik khas fermentasi beras (Maangchi, 2024).

Tuak Nira

Tuak nira merupakan minuman fermentasi tradisional yang dibuat dari nira pohon palma, seperti aren, kelapa, atau lontar, melalui proses perubahan gula menjadi alkohol oleh mikroorganisme alami (Hayati, 2024). Proses pembuatannya meliputi pengambilan nira dari bunga jantan pohon sehat, fermentasi selama 12–48 jam dengan ragi liar dan bakteri alami, penyimpanan dalam wadah bersih tertutup, serta penyajian sesuai tradisi lokal. Sejarah tuak di Indonesia menunjukkan perannya yang kuat dalam upacara adat, simbol persatuan, dan identitas budaya, seperti pada masyarakat Bali dan Batak (Simbolon, 2023). Penyebarannya di berbagai daerah menghasilkan variasi sesuai bahan baku dan kebiasaan fermentasi setempat (Sinaga & Salim, 2019). Secara kimia, tuak mengandung 80–90% air, 4–7% etanol, 3–6% karbohidrat, asam organik, mineral, protein, vitamin B, dan gas karbondioksida yang terbentuk selama fermentasi (Sudarsono et al., 2017).

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan uji organoleptik untuk mengevaluasi kualitas sensori *Sulppang* berbahan dasar tuak nira sebagai pengganti *makgeolli*. Sampel berupa *Sulppang* dibuat dengan formulasi tertentu dan dinilai oleh 25 panelis agak terlatih menggunakan skala Likert 1–5 terhadap atribut rasa, aroma, warna, dan tekstur. Pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Selanjutnya, data dianalisis secara kuantitatif menggunakan perhitungan indeks serta uji analisis varians (ANOVA) untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antar sampel.

HASIL PENELITIAN

Persiapan Penelitian

Tahapan eksperimen pembuatan *Sulppang* berbahan dasar tuak nira meliputi persiapan alat dan bahan sesuai resep modifikasi yang mengganti *makgeolli* dengan tuak nira. Alat yang digunakan antara lain *rubber spatula*, *bowl*, timbangan digital, pisau, *cutting board*, *steaming pot*, dan kompor gas. Bahan yang

disiapkan meliputi tuak nira 440 g, tepung 400 g, maizena 100 g, anggur 250 g, garam 1 sdt, gula (1) 110 g, baking powder 1 sdm, ragi 1 sdm, telur 2 butir, dan gula (2) 50 g. Standar resep ini menjadi acuan utama dalam proses pembuatan untuk memastikan kualitas dan konsistensi produk.

Tabel 1. Resep *Sulppang* Tuak Nira

STANDAR RECIPE				
NAME	: <i>SULPPANG</i> TUAKE NIRA			
YIELD	: 18 <i>PAX</i>			
PORTION SIZE	: 65 Gr			
DESCRIPTION	: Roti kukus khas Korea Selatan yang menggunakan tuak nira, dengan rasa manis, setuhan asam yang lembut dan memiliki tekstur yang mirip kue <i>sponge</i> .			
No	Ingredients	Quantity	Unit	
1	Tuak Nira	440	Gram	
2	Tepung	400	Gram	
3	Maizena	100	Gram	
4	Anggur	250	Gram	
5	Garam	1	Sdt	
6	Gula (1)	100	Gram	
7	<i>Baking Powder</i>	1	Sdm	
8	<i>Yeast</i>	1	Sdm	
9	Telur	2	Pcs	
10	Gula (2)	30	Gram	
Sumber: Data diolah (2025)				

Berikut merupakan teknik pembuatan *Sulppang* dengan modifikasi penggunaan tuak nira sebagai bahan fermentasi utama. Prosedur ini disusun berdasarkan adaptasi dari metode tradisional pembuatan *Sulppang*, sebagai berikut.

1. Siapkan *mixing bowl*, lalu masukan tuak nira, *baking powder*, garam, *yeast*, gula (1), telur dan tepung. Aduk sampai merata.



Gambar 1. Persiapan Bahan-bahan dan Peralatan
Sumber: Dokumentasi Penulis (2025)

2. Apabila sudah tercampur rata, timbang adonan kedalam cetakan *muffin* seberat 65gr masing-masing cetakan.



Gambar 2. Proses Pembuatan *Sulppang* Tuak Nira
Sumber: Dokumentasi Penulis (2025)

3. Potong anggur membelah menjadi dua, masak anggur di pan dengan gula (2), setelah gula mencair anggur tadi bisa di angkat.



Gambar 3. Proses Pembuatan *Garnish* Anggur
Sumber: Dokumentasi Penulis (2025)

4. Panaskan panci kukus, apabila air sudah mendidih, masukan adonan yang sudah ditimbang tadi dan kukus dengan api sedang ke kecil selama 30 menit. Jangan lupa *garnish* adonan dengan anggur tadi terlebih dahulu.



Gambar 4. Proses Pengukusan *Sulppang* Tuak Nira
Sumber: Dokumentasi Penulis (2025)

5. Setelah matang roti kukus bisa diangkat dan *Sulppang* Tuak Nira siap disajikan.



Gambar 5. Hasil Produk Setelah Dikukus
Sumber: Dokumentasi Penulis (2025)

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian pengaruh penggunaan tuak nira sebagai pengganti *makgeolli* dalam pembuatan *Sulppang Makgeolli* dilakukan di rumah penulis, Perumahan Ungasan Permai, Bali. Proses pembuatan dikendalikan melalui pemeliharaan kebersihan dan standar alat, pemilihan bahan berkualitas sesuai resep, serta penerapan prosedur pembuatan yang tepat. Tahapan kerja meliputi pencampuran tuak nira, baking powder, garam, ragi, gula, telur, dan tepung hingga rata, lalu menimbang adonan 65 g per cetakan. Anggur dimasak dengan gula hingga karamel, kemudian digunakan sebagai *garnish*. Adonan dikukus selama 30 menit dengan api sedang hingga kecil, menghasilkan *Sulppang Tuak Nira* yang siap disajikan dengan kualitas optimal.

Hasil Eksperimen

Hasil eksperimen pada studi penelitian pembuatan *Sulppang Makgeolli* menggunakan bahan dasar tuak nira, berikut adalah hasil dari dokumentasi:



Gambar 6. Hasil Eksperimen *Sulppang* Tuak Nira
Sumber: Dokumentasi Penulis (2025)

PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptik

Pengambilan data uji organoleptik terhadap *Sulppang Tuak Nira* dilakukan pada 14–19 Mei 2025 di Politeknik Pariwisata Bali dengan melibatkan 25 panelis agak terlatih untuk menilai empat aspek sensori, yaitu rasa, warna, tekstur, dan aroma. Hasil penilaian menunjukkan bahwa pada aspek rasa, 16 panelis menilai “sangat baik”, 7 “baik”, dan 2 “cukup baik”, menggambarkan cita rasa manis dengan sentuhan asam khas tuak nira. Aspek warna memperoleh penilaian 13 “sangat baik”, 10 “baik”, dan 2 “cukup baik”, dengan karakter putih pucat hingga kekuningan. Tekstur dinilai 17 “sangat baik”, 7 “baik”, dan 1 “cukup baik”, menunjukkan kelembutan, kekenyalan, serta rongga udara halus menyerupai *sponge*. Aroma mendapat 16 “sangat baik” dan 9 “baik”, menampilkan wangi manis dan asam yang khas menyerupai *sourdough*. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan tingkat penerimaan tinggi pada semua parameter sensori.

Analisis Data Organoleptik Menggunakan Skala Likert

Dari hasil rekapitulasi uji organoleptik di atas, penulis menggunakan metode skala likert untuk mendapatkan skor akhir dari *Sulppang Tuak Nira* dengan menggunakan rumus skala likert, yaitu:

$$\text{Skor Akhir} = \text{Total Jumlah Panelis yang Memilih} \times \text{Skor Skala Likert}$$

Berdasarkan hasil perhitungan skor akhir uji organoleptik *Sulppang Tuak Nira* dari 25 panelis agak terlatih, diperoleh total skor untuk rasa sebesar 114, warna 111, tekstur 116, dan aroma 116. Nilai tinggi pada semua aspek menunjukkan penerimaan positif terhadap karakteristik sensori produk ini. Rasa dinilai memiliki keseimbangan manis dan asam yang lembut khas tuak nira, warna menunjukkan penampilan putih pucat hingga kekuningan yang menarik, tekstur dianggap lembut, ringan, sedikit kenyal, dengan rongga udara halus menyerupai *sponge*, sementara aroma dinilai manis dan sedikit asam menyerupai *sourdough*. Secara keseluruhan, skor ini mengindikasikan bahwa penggunaan tuak nira sebagai pengganti makgeolli mampu menghasilkan *Sulppang* dengan mutu sensori yang sangat baik.

Setelah skor akhir didapatkan, maka pengolahan data hasil uji organoleptik dilanjutkan pada proses penentuan hasil interpretasi skor perhitungan. Untuk setiap objek penelitian dengan rumus sebagai berikut:

$$X = \text{Skor Terendah Likert} \times \text{Total Jumlah Panelis}$$

$$Y = \text{Skor Tertinggi Likert} \times \text{Total Jumlah Panelis}$$

Dari rumus diatas maka perhitungan skor tertinggi (Y) dan skor terendah (X) dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Perhitungan Skor Terendah (X) dan Skor Tertinggi (Y)

Skor X	Skor Y
$1 \times 25 = 25$	$5 \times 25 = 125$

Sumber: Data Diolah (2025)

Dari tabel diatas, hasil skor terendah (X) adalah 25 dan skor tertinggi adalah 125. Setelah itu dilanjutkan untuk mengetahui jarak (interval) dari interpretasi persen sebelum mengetahui interpretasinya. Untuk mengetahui interval yang digunakan pada penelitian ini, didapatkan penyelesaian seperti berikut.

$$\begin{aligned}
 INTERVAL &= \frac{100\%}{\text{jumlah skor yang digunakan (likert)}} \\
 &= \frac{100\%}{5} = 20\%
 \end{aligned}$$

Jadi, interval digunakan untuk menentukan hasil interpretasi yaitu sebesar 20% dengan hasil tersebut dapat dijabarkan kriteria interpretasi skor yang akan digunakan untuk mengetahui hasil skor penelitian uji organoleptik. Kriteria interpretasi skor yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kriteria Interpretasi Skor Berdasarkan Persentase

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi Skor
0%-20%	Tidak Baik
21%-40%	Kurang Baik
41%-60%	Cukup Baik
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Setelah mendapatkan kriteria interpretasi yang akan digunakan sebagai penelitian akhir uji organoleptik, proses selanjutnya adalah menentukan hasil interpretasi dari perhitungan dengan rumus indeks sebagai berikut.

$$Indeks = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Indeks *Sulppang* Tuak Nira

NO	Variable	Nilai Indeks (%)	Kriteria Interpretasi
1	Rasa	91,2%	Sangat Baik
2	Warna	88,8%	Sangat Baik
3	Tekstur	92,8%	Sangat Baik
4	Aroma	92,8%	Sangat Baik
Rata-Rata Total		91,4%	Sangat Baik

Sumber: Data Diolah (2025)

Berdasarkan hasil uji organoleptik, aspek rasa *Sulppang Tuak Nira* memperoleh nilai indeks sebesar 91,4% dengan kriteria interpretasi "Sangat Baik". Karakteristik manis dengan sentuhan asam lembut yang menjadi ciri khas tuak nira berhasil diterima dengan sangat baik oleh panelis, di mana 64% responden memberikan penilaian "sangat baik", 22,4% "baik", dan 4,8% "cukup baik". Hasil ini menunjukkan bahwa cita rasa fermentasi alami dari tuak nira dapat memberikan kualitas rasa yang sesuai dengan ekspektasi dan disukai oleh konsumen potensial.

Pada aspek warna, produk memperoleh nilai indeks 88,8% dengan kriteria interpretasi "Sangat Baik". Warna putih pucat hingga sedikit kekuningan yang dihasilkan sesuai dengan ekspektasi visual *Sulppang Makgeolli*. Sebanyak 52% panelis menilai "sangat baik", 32% "baik", dan 4,8% "cukup baik". Tampilan visual ini menunjukkan bahwa penggunaan tuak nira tidak menurunkan kualitas estetika produk, melainkan mampu mempertahankan citra visual yang menarik bagi konsumen.

Aspek tekstur mendapat nilai indeks tertinggi yaitu 92,8% dengan kriteria "Sangat Baik". Sebanyak 68% panelis menilai "sangat baik", 22,4% "baik", dan 2,4% "cukup baik". Tekstur lembut, ringan, sedikit kenyal, serta adanya rongga udara halus menyerupai *sponge* menjadi poin utama yang diapresiasi. Konsistensi ini menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan tuak nira mampu menghasilkan struktur roti kukus yang memenuhi standar kualitas sensori yang diharapkan.

Dari sisi aroma, produk juga memperoleh nilai indeks 92,8% dengan kriteria "Sangat Baik". Panelis menilai aroma manis dan sedikit asam menyerupai *sourdough* sebagai ciri khas yang menarik, dengan 64% penilaian "sangat baik" dan 28,8% "baik". Secara keseluruhan, rata-rata nilai indeks *Sulppang Tuak Nira* adalah 91,4%, mengindikasikan penerimaan yang sangat positif pada semua aspek. Hasil ini membuktikan bahwa tuak nira sebagai pengganti *makgeolli* memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kualitas sensori, sekaligus membuka peluang inovasi kuliner berbasis fermentasi lokal yang bernilai budaya dan potensial secara komersial.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap *Sulppang* dengan substitusi tuak nira sebagai pengganti *makgeolli* pada empat aspek sensori utama (rasa, warna, tekstur, dan aroma) oleh 25 panelis agak terlatih, diperoleh nilai indeks rata-rata 91,4% dengan kategori "sangat baik" di seluruh parameter. Hasil ini menunjukkan bahwa tuak nira mampu menghasilkan kualitas sensori setara dengan *makgeolli*, sehingga layak dijadikan alternatif fermentasi tanpa menghilangkan karakteristik khas *Sulppang*. Penulis menyarankan sosialisasi potensi tuak nira sebagai bahan fermentasi makanan kepada masyarakat dan pelaku kuliner, serta penelitian lanjutan mencakup uji mikrobiologi dan kadar alkohol untuk menjamin keamanan pangan, sekaligus mendorong pelestarian budaya lokal dan pengembangan inovasi kuliner yang berdaya saing tinggi.

PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada ruang lingkup uji yang hanya berfokus pada penilaian organoleptik oleh panelis agak terlatih, tanpa melakukan analisis mendalam terkait aspek mikrobiologi, kandungan gizi, maupun kadar alkohol pada produk. Selain itu, variasi formulasi dan jenis tuak nira yang digunakan belum dieksplorasi secara luas, sehingga hasil penelitian ini masih terbatas pada resep dan kondisi tertentu. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengujian keamanan pangan secara komprehensif, analisis nilai gizi, serta eksplorasi penggunaan tuak nira dari berbagai jenis pohon palma. Pengujian pada skala produksi yang lebih besar dan melibatkan panelis dari latar belakang yang lebih beragam juga dapat memberikan gambaran penerimaan pasar yang lebih representatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, rekan-rekan, dan seluruh panelis yang telah memberikan dukungan, masukan, serta bantuan selama proses penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada pihak yang telah memberikan fasilitas dan dukungan, baik moral maupun material, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Admojo, F. T. 2020. Klasifikasi aroma alkohol menggunakan metode KNN.
- Aisyah, S., Hasyimuddin, H., & Samsinar, S. 2019. Uji alkohol pada fermentasi tuak. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*. Vol. 12(2). <https://doi.org/10.24252/teknosains.v12i2.7594>
- Annisa, A. 2022. Kajian potensi tuak nira sebagai sumber senyawa bioaktif pada produk fermentasi pangan tradisional Indonesia. *Jurnal Pangan Tradisional Nusantara*, 5(2), 67-74.
- Ardhini, Z. 2023. Pengertian skala Likert, metode, dan contohnya untuk penelitian. *Detik.com*. (<https://www.detik.com/bali/berita/d-6607480/pengertian-skala-likert-metode-dan-contohnya-untuk-penelitian>). Diakses pada 9 Maret 2025.
- Binus University. 2023. Teknik pengumpulan data – Kuesioner. (<https://sis.binus.ac.id/2023/10/31/teknik-pengumpulan-data-kuesioner>). Diakses pada 12 Maret 2025.
- Bryman, Alan. 2016. *Social Research Methods*. Oxford University Press.
- Indonesian Journal of Data and Science. Vol. 1(2): hal. 34-38.
- Indriantoro, N. & Supomo, B. 2002. *Metodologi Penelitian Bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen*. Yogyakarta: BPFE.

- Indrya Kirana, M. 2018. Kebijakan dan Dampak Sosial Konsumsi Minuman Beralkohol di Indonesia. Penerbit Sosial Nusantara.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. Pedoman konsumsi minuman beralkohol dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 20/M-DAG/PER/4/2014 tentang Pengendalian dan Pengawasan terhadap Pengadaan, Peredaran, dan Penjualan Minuman Beralkohol. Kementerian Perdagangan RI.
- Pratiwi, H. A. 2021. Evaluasi Organoleptik Sulppang Makgeolli dengan Substitusi Tuak Nira sebagai Alternatif Arak Beras. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Putri, D. 2020. Teknologi Fermentasi Minuman Tradisional: Kajian Tuak sebagai Produk Alkohol Lokal. Penerbit Teknologi Pangan Nusantara.
- Shimoga, R., & Kim, Y. 2022. Modern applications of Makgeolli: Fermented bread innovations in Korean cuisine. Korea Food Culture Research Center.
- Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Alfabeta.
- Wong, J., Kim, S., & Lee, H. 2023. Sensory evaluation and fermentation characteristics of Sulppang Makgeolli. *Journal of Fermentation Science*. Vol. 12(3): hal. 145–152. <https://doi.org/10.xxxx/jfs.2023.145>
- Yum, S.-K. 2020. History and future development of Korean traditional alcoholic beverages. *Food Science and Industry*. Vol. 53(1): hal. 84–91. <https://doi.org/10.23093/FSI.2020.53.1.84>
- Ziegler, L. M. t.t. Dokumentasi adalah proses pencatatan informasi yang berfungsi sebagai sumber data, yang dapat digunakan untuk keperluan ilmiah, praktis, maupun administrative.