

Kualitas Organoleptik Tempe Dari Kacang Tanah, Kacang Hijau, dan Kacang Komak

Riana Azizah¹, Nining Purwati¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram, Jln. 100 Jempong Baru, Sekarbela Mataram 83116, Indonesia
email: rianaazizah96@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 1 Juni 2025
Disetujui 24 Oktober 2025
Di Publikasi Oktober 2025

Kata kunci:

Kacang Hijau, Kacang Komak, Kacang Tanah, Organoleptik, Tempe.

Abstrak

Evaluasi kualitas organoleptik tempe yang terbuat dari kacang tanah, kacang hijau, dan kacang komak dilakukan untuk membandingkannya dengan tempe kedelai. Proses penelitian ini melibatkan metode pembuatan tempe dan pengujian organoleptik yang dilakukan oleh 10 panelis melalui Google Form. Tempe dari kacang tanah memperoleh penilaian tertinggi, di mana 70% panelis menyukai warna dan tekstur, serta 60% memberikan penilaian positif untuk rasa. Sementara itu, tempe kacang hijau hanya mendapatkan 40% penilaian positif untuk rasa dan 50% untuk warna. Tempe dari kacang komak menunjukkan hasil serupa, dengan 50% panelis merasa kurang puas terhadap warna dan aroma. Tempe kedelai tetap menjadi acuan kualitas tertinggi. Tempe kacang tanah menunjukkan potensi yang lebih baik dalam penerimaan konsumen, sedangkan tempe dari kacang hijau dan komak memerlukan evaluasi lebih lanjut dan peningkatan untuk menarik minat masyarakat agar bisa menerima dari bahan baku yang berbeda.

Organoleptic Quality of Tempeh From Groundnut, Mung Bean, and Komak Bean

Keywords:

Green Beans, Komak Beans, Organoleptic, Peanuts, Tempeh.

Abstract

Organoleptic quality evaluation of tempeh made from groundnut, mung bean and komak bean was conducted to compare it with soybean tempeh. The research process involved tempeh making methods and organoleptic testing conducted by 10 panelists via Google Form. Tempeh from peanuts received the highest rating, with 70% of the panelists liking the color and texture, and 60% giving a positive rating for the taste. Meanwhile, mung bean tempeh only received 40% positive ratings for taste and 50% for color. Tempeh from komak beans showed similar results, with 50% of panelists dissatisfied with the color and aroma. Soybean tempeh remains the highest quality benchmark. Groundnut tempeh showed better potential in consumer acceptance, while tempeh from mung bean and komak need further evaluation and improvement to attract the public to accept the different raw materials.

PENDAHULUAN

Tempe, produk kedelai fermentasi tradisional Indonesia, telah mendapatkan pengakuan global atas nilai gizi dan manfaat kesehatannya (Maskar et al., 2024). Dibuat melalui proses fermentasi sederhana menggunakan *Rhizopus* sp., tempe kaya akan protein, vitamin, serat, dan mineral (Kristiadi, 2022). Kedelai merupakan strategi komoditas di Indonesia, terutama untuk produksi tempe dan tahu (Zakaria, 2016). Namun, produksi dalam negeri belum mampu memenuhi permintaan, menyebabkan ketergantungan pada impor dan fluktuasi harga (Ghulamahdi et al., 2021). Kenaikan harga kedelai berdampak signifikan pada produsen tempe (Machfiroh, 2019). Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah perlu memperkuat sistem produksi domestik, meningkatkan produktivitas, dan menjamin pasokan kedelai berkualitas (Ghulamahdi et al., 2021). Alternatif lain adalah memanfaatkan kacang-kacangan lokal untuk produksi tempe guna mengurangi ketergantungan pada kedelai impor. (E. T. Jayanti, 2019).

Diversifikasi pangan merupakan strategi penting untuk meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia, dalam menghadapi tantangan global seperti krisis keuangan dan perubahan iklim (Sumaryanto, 2016). Diversifikasi pangan melibatkan perluasan spektrum pangan di luar pendekatan kuantitatif untuk mencakup komoditas pangan lokal. Diversifikasi bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada impor pangan dan mencapai kedaulatan pangan. Namun, tantangan yang ada meliputi menurunnya konsumsi pangan lokal dan terbatasnya pengembangan produk turunan yang mudah diakses (Hardono, 2016). Melibatkan kaum muda melalui kampanye teknologi informasi dapat meningkatkan kesadaran tentang keragaman pangan lokal dan mendukung upaya ketahanan pangan nasional (Zevic et al., 2022).

Sekitar 50% konsumsi kedelai Indonesia digunakan untuk produksi tempe, 40% untuk tahu, dan 10% untuk produk lainnya (Fikri, 2022). Pemerintah telah menetapkan standar nasional (SNI 3144:2009) untuk mendukung daya saing produksi tempe kedelai. Namun, banyak produsen masih kesulitan memenuhi standar tersebut, terutama terkait kandungan lemak (Kristiningrum & Susanto, 2016). Faktor-faktor yang memengaruhi impor kedelai meliputi jumlah populasi, nilai tukar, dan harga kedelai dalam negeri (Junianto et al., 2019). Cadangan devisa juga berdampak positif terhadap impor kedelai (Risyanto & Mahdoh, 2018). Meskipun menjadi produsen utama, Indonesia masih bergantung pada impor kedelai, dengan prediksi yang menunjukkan penurunan pasokan dan permintaan selama dekade berikutnya (Junianto et al., 2019).

Pengembangan tempe non-kedelai berpotensi untuk mendiversifikasi produk tempe dan mengurangi ketergantungan terhadap kedelai impor (Fujiana et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa berbagai bahan non-kedelai dapat digunakan untuk memproduksi tempe, menawarkan alternatif untuk tempe tradisional berbasis kedelai. (J. Jayanti & Rizkaprilisa, 2024). Ini termasuk kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang hijau, dan kacang kara. Proses produksi untuk tempe non-kedelai mirip dengan tempe kedelai, dengan modifikasi dalam perendaman, perebusan/pengukusan, dan waktu fermentasi (Sari & Mardhiyyah, 2021). Tempe non-kedelai dapat menawarkan manfaat gizi yang unik. (Lestari & Mayasari, 2016). Kandungan protein dan kualitas tempe non-kedelai dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti persentase inokulum, jenis, dan lama fermentasi (Sari & Mardhiyyah, 2021).

Fermentasi merupakan salah satu tahapan penting dalam pembuatan tempe, yang melibatkan pemecahan karbohidrat, lemak, dan protein oleh enzim yang dihasilkan oleh jamur *Rhizopus* sp. (Nurholipah & Ayun, 2021). Spesies jamur yang digunakan adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* (Kristiadi, 2022). Lama fermentasi sangat mempengaruhi karakteristik kimia tempe. Lama fermentasi yang lebih lama umumnya meningkatkan kadar air, kadar abu, dan total protein, sedangkan kadar lemak dan karbohidrat menurun (Aisyah et al., 2023). Namun, lama fermentasi yang optimal dapat berbeda-beda, tergantung pada bahan baku yang digunakan. Misalnya pada tempe jagung lilin, lama fermentasi yang berbeda (42, 45, dan 48 jam) mengakibatkan kadar air, kadar abu, dan pH yang berbeda-beda (Mutsyahidan et al., 2021) fermentasi dan karakteristik produk akhir. Modifikasi tempe kedelai tradisional dengan menambahkan beras dan beras ragi merah dapat mengubah komposisi gizi dan sifat sensorisnya (Permatasari et al., 2020).

Proses fermentasi meningkatkan bioavailabilitas nutrisi dan menciptakan senyawa bioaktif dengan sifat antibakteri (Tamam, 2022). Produksi tempe melibatkan pembersihan kedelai, fermentasi, dan pembungkusan, dengan berbagai bahan pembungkus yang memengaruhi kualitas produk akhir (Kristiadi, 2022). Penelitian terkini telah mengeksplorasi pengaruh bahan baku dan faktor lingkungan terhadap profil metabolit tempe, dengan kultur starter berpotensi memainkan peran penting (Kadar et al., 2020). Sebagai makanan serbaguna, tempe telah dikembangkan menjadi banyak produk inovatif, termasuk sereal, kue, dan es krim, yang menunjukkan potensi diversifikasi dan manfaat ekonominya (Maskar et al., 2024). Dengan memahami dinamika fermentasi pada kacang tanah, kacang hijau, dan kacang kara

memungkinkan optimalisasi produksi tempe berbasis bahan lokal dengan kualitas yang unggul.

Uji organoleptik merupakan metode penilaian sensori subjektif yang menggunakan indera manusia untuk menilai mutu pangan dan penerimaan konsumen (Ismanto, 2023). Pengujian organoleptik merupakan metode penting untuk mengevaluasi kualitas dan penerimaan konsumen terhadap tempe yang terbuat dari berbagai kacang-kacangan (Rahmawan et al., 2021). Uji Sifat organoleptik tempe yang dinilai melalui panca indera manusia (Christianto et al., 2023). Organoleptik biasanya mengevaluasi parameter seperti aroma, rasa, tekstur, dan warna (Gitama & Widyanthi, 2020). Warna tempe mencerminkan karakteristik bahan baku, sedangkan tekstur dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemak dari berbagai kacang-kacangan. Aroma dan rasa merupakan faktor penting yang menentukan penerimaan konsumen. Lama fermentasi mempengaruhi kualitas tempe, dengan fermentasi yang lebih lama umumnya meningkatkan atribut sensoris (Puspitasari et al., 2022).

Penelitian terkini telah mengeksplorasi penggunaan kacang-kacangan alternatif dalam produksi tempe, dengan meneliti pengaruhnya terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori (Wijayanti et al., 2025). Jenis kultur starter dan bahan pengemas juga mempengaruhi kualitas tempe, dengan usar tradisional dan pembungkus daun pisang menghasilkan atribut sensori yang lebih unggul dan masa simpan yang lebih lama (Rachmah et al., 2024). Kacang-kacangan non-kedelai telah menunjukkan potensi sebagai pengganti kedelai, menghasilkan tempe dengan sifat fisik yang sama dan karakteristik organoleptik yang dapat diterima, meskipun dengan profil nutrisi yang berbeda (Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Tasikmalaya & Radiati, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas organoleptik tempe berbahan dasar kacang tanah, kacang hijau, dan kacang komak serta membandingkannya dengan tempe berbahan kedelai. Dengan adanya penelitian ini yang melalui uji organoleptik terhadap 10, diharapkan informasi yang diperoleh dapat mewakili bahwa tempe selain dari berbagai kacang yang berbeda ini dapat memberikan gambaran mengenai potensi substitusi bahan baku dalam pembuatan tempe yang tetap memenuhi standar selera dan bisa diterima secara luas oleh masyarakat.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, dilakukan pendekatan dengan metode eksperimen murni (Nafiah et al., 2024) yang bertujuan untuk menghasilkan tempe dari tiga jenis kacang yang berbeda, yaitu kacang tanah, kacang komak, dan kacang hijau. Proses ini dilakukan dengan cermat untuk mengeksplorasi bagaimana masing-masing jenis kacang dapat mengalami fermentasi guna menghasilkan tempe dengan karakteristik tertentu. Selain pendekatan eksperimental tersebut, penelitian ini juga didukung oleh studi kepustakaan yang berperan penting dalam menyusun landasan teori yang relevan (Fariq et al., 2022). Studi kepustakaan ini mencakup berbagai sumber ilmiah yang memberikan wawasan mendalam mengenai proses fermentasi, karakteristik mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan tempe, serta faktor-faktor yang mempengaruhi hasil akhir dari fermentasi masing-masing jenis kacang. Dengan demikian, kombinasi antara eksperimen murni dan studi kepustakaan memberikan dasar yang kuat bagi penelitian ini dalam menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pembuatan tempe dari berbagai jenis kacang. Dengan melakukan uji organoleptik yang mencakup parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur dari 10 orang responden.

Alat Dan Bahan

Dalam proses pembuatan tempe, berbagai alat digunakan untuk mendukung tahapan-tahapan penting dalam pengolahan kacang hingga menjadi produk fermentasi yang siap dikonsumsi. Kompor listrik berfungsi sebagai sumber panas utama dalam proses perebusan kacang, memastikan bahwa kacang lunak dan siap mengalami fermentasi dengan baik. Panci listrik digunakan sebagai wadah untuk merebus kacang dalam jumlah yang sesuai, memastikan distribusi panas yang merata agar kacang matang dengan sempurna. Sendok berperan sebagai alat bantu dalam pengadukan bahan, pengambilan ragi tempe, serta membantu dalam proses pencampuran bahan agar tersebar merata. Mangkok digunakan untuk menampung dan mencampur bahan sebelum proses fermentasi, sebagai tempat sementara sebelum kacang dicampur dengan ragi tempe. Lidi berfungsi sebagai alat dalam pembungkusan tempe, khususnya ketika daun pisang digunakan sebagai pembungkus alami, membantu menjaga bentuk tempe tetap teratur selama fermentasi. Tisu memiliki peran sebagai alat bantu dalam mengeringkan kacang sebelum dicampur dengan ragi, sehingga kelembaban berlebih dapat dikurangi, membantu fermentasi berlangsung secara optimal.

Sementara itu, bahan-bahan yang digunakan memiliki peran penting dalam menentukan kualitas dan tekstur tempe yang dihasilkan. Kacang kara (500 g), kacang hijau (500 g), dan kacang tanah (500 g) merupakan bahan utama yang menjadi sumber protein dalam pembuatan tempe, masing-masing memiliki karakteristik rasa dan tekstur yang unik setelah difermentasi. Daun pisang secukupnya digunakan sebagai pembungkus alami yang tidak hanya menjaga kelembaban tempe selama fermentasi, tetapi juga memberikan aroma khas yang memperkaya cita rasa tempe. Air (150 ml) berperan penting dalam proses perendaman dan perebusan kacang sebelum fermentasi, membantu melembutkan tekstur kacang agar kapang tempe dapat berkembang dengan baik. Ragi tempe (5 g) merupakan komponen utama dalam proses fermentasi, mengandung mikroorganisme *Rhizopus Oligosporus* yang berperan dalam mengubah kacang menjadi tempe dengan tekstur dan rasa khas.

Langkah Kerja



Gambar 1. Langkah Kerja Pembuatan Tempe

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dalam penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek sensorik utama, yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur, yang menjadi indikator kualitas tempe hasil percobaan. Untuk mendapatkan data yang akurat dan berdasarkan preferensi konsumen, penelitian ini melibatkan 10 orang responden yang secara subjektif menilai karakteristik tempe melalui formulir yang disediakan di Google Forms. Responden memberikan evaluasi berdasarkan pengalaman sensorik mereka terhadap masing-masing sampel tempe yang terbuat dari tiga jenis kacang berbeda, yakni kacang tanah, kacang komak, dan kacang hijau. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor pada setiap parameter organoleptik, yang kemudian dianalisis untuk menentukan kecenderungan kesukaan terhadap jenis tempe tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tempe

Tempe, makanan tradisional Indonesia yang terbuat dari kedelai fermentasi, dikenal sebagai superfood karena nilai gizi dan manfaat kesehatannya (Tamam, 2022). Proses fermentasi oleh kapang *Rhizopus* sp., terutama *R. oligosporus* dan *R. oryzae*, menghasilkan tempe dengan tekstur padat dan warna putih (Kristiadi, 2022). Fermentasi ini meningkatkan kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif, termasuk protein, vitamin B12, asam folat, dan isoflavon ((Tamam, 2022; Aryanta, 2020). Tempe memiliki berbagai manfaat kesehatan, seperti menurunkan kolesterol, mencegah penyakit jantung, osteoporosis, dan kanker, serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Selain itu, tempe juga berfungsi sebagai antioksidan, membantu menurunkan berat badan, dan menjaga kesehatan pencernaan (Redi Aryanta, 2020). Dengan kandungan gizi tinggi dan harga terjangkau, tempe menjadi pilihan makanan sehat untuk berbagai lapisan masyarakat.

Pembuatan tempe berkualitas melibatkan beberapa faktor penting. Pemilihan bahan baku, proses perendaman, dan perebusan mempengaruhi tekstur dan kandungan nutrisi kacang. Jenis ragi dan bahan pembungkus juga berperan dalam kualitas tempe, dengan usar dan daun pisang memberikan hasil terbaik (Rachmah et al., 2024). Waktu fermentasi optimal berkisar 24-48 jam, dengan miselia kapang mulai tumbuh pada 24 jam pertama (Sine & Soetarto, 2021). Suhu ideal fermentasi adalah 30-37°C, dengan waktu 18 jam menghasilkan tempe matang berkualitas baik (Yunas & Pulungan, 2020). Faktor lain seperti kelembaban dan kadar air awal kedelai juga mempengaruhi durasi fermentasi (Shevchenko et al., 2023). Penggunaan teknologi seperti sistem kendali suhu dan kelembaban berbasis IoT dapat mengoptimalkan proses fermentasi (Yunas & Pulungan, 2020; Shevchenko et al., 2023).

Tempe, memiliki ciri khas berupa tekstur padat dengan permukaan tertutup miselium putih dari kapang *Rhizopus* spp. (Tamam, 2022; Kristiadi, 2022). Proses fermentasinya melibatkan berbagai mikroorganisme yang menghasilkan zat-zat bermanfaat (Tamam, 2022). Tempe berkualitas baik berwarna putih bersih, beraroma segar, dan berasa gurih (Sine & Soetarto, 2021). Kandungan gizinya tinggi, kaya protein, serat, dan probiotik (Kristiadi, 2022). Tempe mengandung senyawa bioaktif seperti vitamin B12, antidiare, antikanker, penurun kolesterol, dan antioksidan (Aryanta, 2020). Manfaat kesehatannya meliputi peningkatan sistem kekebalan tubuh, menjaga kesehatan jantung, dan mencegah berbagai penyakit (Aryanta, 2020). Fleksibilitas dalam pengolahan memungkinkan tempe diolah menjadi berbagai makanan kreatif (Tamam, 2022). Dengan kombinasi nutrisi dan manfaat kesehatannya, tempe menjadi pangan fungsional yang unggul (Aryanta, 2020; Kristiadi, 2022).

Kacang Komak

Kacang komak (*Lablab purpureus*) dan komak kaki (*Phaseolus lunatus*) merupakan tanaman kacang-kacangan lokal yang berpotensi sebagai sumber pangan alternatif di Indonesia. Kedua jenis ini memiliki keragaman morfologi dan beradaptasi baik dengan iklim kering (Indriana Manik Kaswari et al., 2024). Tanaman ini memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan fungsi ekologis (Maulidan et al., 2022). Masyarakat di Lombok telah memanfaatkan tanaman ini dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk tradisi dan budaya (Sukenti et al., 2022; Maulidan et al., 2022). Upaya diversifikasi pengolahan kacang lokal menjadi pangan fungsional telah dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomi dan gizi, seperti pembuatan tempe komak (Leiwakabessy et al., 2023).

Kacang komak dan kacang-kacangan lainnya memiliki potensi sebagai alternatif kedelai dalam pembuatan tempe dan produk pangan lainnya. Proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi dan mengurangi komponen antinutrisi pada kacang-kacangan (Kusnandar et al., 2020). Pengolahan kacang komak menjadi keripik tempe merupakan salah satu upaya diversifikasi pangan yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah bahan pangan lokal (Dewi et al., 2024). Makanan fermentasi seperti tempe tidak hanya aman dikonsumsi, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan karena mengandung senyawa fungsional yang dapat mengatur metabolisme dan memperbaiki pencernaan (Masdarini, 2011).

Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman pangan penting di Indonesia dengan nilai ekonomi tinggi (Tando, 2020). Produktivitasnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk media tanam dan kesuburan tanah. Media cocopeat menunjukkan hasil terbaik untuk perkecambahan benih kacang tanah (Ashraf & Junita, 2020). Penggunaan teknologi biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas kacang tanah (Tando, 2020). Keragaman genetik kacang tanah di Indonesia cukup tinggi,

dengan beberapa aksesori menunjukkan karakteristik unggul seperti pertumbuhan tinggi, jumlah polong banyak, hasil tinggi, dan kandungan protein tinggi (Zulchi & Puad, 2018).

Kacang tanah merupakan bahan pangan yang dapat diolah menjadi berbagai produk, termasuk selai dan ting-ting kacang, yang memiliki nilai tambah ekonomi tinggi (Simbolon & Sinaga et al., 2020). Kacang tanah merupakan sumber protein nabati yang penting untuk meningkatkan status gizi masyarakat (Ilfada et al., 2024). Kacang tanah kaya akan asam lemak tak jenuh tunggal, terutama asam oleat, yang bermanfaat bagi kesehatan jantung. Kacang tanah juga memiliki manfaat kesehatan, termasuk aktivitas antioksidan yang dapat melawan radikal bebas dan mencegah penyakit degeneratif (Nuryati et al., 2022).

Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan tanaman pangan sumber protein nabati yang populer di Indonesia. Tanaman ini memiliki kandungan protein mencapai 24% dengan berbagai asam amino esensial, serta kaya akan vitamin B dan mineral (Tobias et al., 2023). Kacang hijau juga mengandung senyawa antioksidan seperti flavonoid dan polifenol yang berperan penting dalam melindungi tubuh dari radikal bebas. Biji dan daun kacang hijau memiliki kapasitas antioksidan yang kuat, dengan ekstrak etanol biji menunjukkan aktivitas tertinggi ($131,50 \pm 12,77 \mu\text{mol TE/g}$) (Fakhrudin et al., 2020). Kulit biji kacang hijau juga memiliki potensi antioksidan yang signifikan dengan $\text{IC}_{50} 91,36 \mu\text{g/mL}$ terhadap radikal bebas DPPH (Suryani et al., 2023). Kacang hijau merupakan bahan pangan serbaguna yang dapat diolah menjadi berbagai produk, termasuk tempe kacang hijau (Nafiah et al., 2024).

Kacang hijau (*Vigna radiata*) memiliki berbagai manfaat kesehatan yang signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa kacang hijau efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil yang mengalami anemia (Ramadhani et al., 2023 ; Choirunissa & Manurung, 2020). Selain itu, kacang hijau berpotensi sebagai makanan alternatif untuk mencegah penyakit degeneratif seperti osteoporosis, hipertensi, dan diabetes mellitus. Kacang hijau juga kaya akan zat gizi dan serat yang bermanfaat bagi kesehatan (Ratnasari et al., 2021). Dalam industri pangan, ampas kacang hijau dapat dimanfaatkan untuk membuat berbagai produk makanan seperti puding, roti goreng, dan kue lapis (Maulana & Anri, 2024). Dengan berbagai manfaat kesehatan dan potensi pengolahan, kacang hijau menjadi bahan pangan yang bernilai tinggi dalam dunia kesehatan dan industri makanan salah satunya adalah tempe.

Ragi

Ragi, komponen penting dalam pembuatan tempe, dibuat terutama dari kacang dengan menggunakan jamur *Rhizopus* sp. sebagai agen fermentasi utama (Kristiadi, 2022). Selama fermentasi, jamur ini tumbuh dan membentuk miselia putih yang mengikat kedelai sambil menghasilkan enzim yang memecah protein, karbohidrat, dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana. Proses ini meningkatkan nilai gizi dan daya cerna tempe, menjadikannya makanan super yang padat nutrisi (Tamam, 2022). Penelitian terbaru telah mengeksplorasi pengembangan tempe probiotik dengan menambahkan bakteri probiotik tertentu, yang selanjutnya meningkatkan nilai gizinya dan meningkatkan kandungan bakteri asam laktat total (Kusuma & Ermamilia, 2024). Inovasi ini dapat menghasilkan manfaat kesehatan yang lebih besar, memposisikan tempe sebagai makanan super dengan aplikasi potensial dalam meningkatkan nutrisi, mencegah penyakit, dan meningkatkan kesehatan secara keseluruhan (Tamam, 2022).

Penelitian menunjukkan bahwa ragi memainkan peran penting dalam fermentasi tempe, yang mempengaruhi aroma, tekstur, dan rasa. Jenis ragi dan bahan pembungkus dapat memengaruhi kualitas tempe, dengan ragi usar tradisional dan pembungkus daun pisang menghasilkan karakteristik sensorik yang lebih unggul dan masa simpan yang lebih lama dibandingkan dengan ragi instan dan pembungkus plastik (Rachmah et al., 2024). Jenis kultur starter, terutama *Rhizopus* sp., memengaruhi kecepatan fermentasi dan karakteristik produk akhir (Kristiadi, 2022). Proses fermentasi yang berlangsung selama 48-72 jam ini melibatkan enzim hidrolitik yang memecah karbohidrat, protein, dan lemak pada kedelai. Inokulum tradisional, yang disebut “usar”, dibuat dengan mencampurkan *Rhizopus* dengan tepung beras yang telah dikeringkan dan digiling atau daun waru (Kristiadi, 2022).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah metode evaluasi sensorik yang digunakan untuk menilai kualitas produk berdasarkan persepsi manusia, yang meliputi aspek-aspek seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Metode ini banyak digunakan dalam industri makanan untuk mengevaluasi penerimaan konsumen sebelum peluncuran produk (Azimah & Nur Qomariah, 2024). Metode ini melibatkan panelis terlatih atau tidak terlatih untuk menilai produk pada berbagai atribut sensorik dengan menggunakan teknik penilaian

(Iswendi et al., 2019). Penilaian dilakukan oleh panelis atau responden yang memberikan skor berdasarkan pengalaman sensorik mereka terhadap sampel yang diuji.

Tabel. Uji Organoleptik Dari Aspek Warna, Tekstur, Aroma Dan Rasa Yang Paling Mendominasi

Parameter	Kacang hijau	Kacang tanah	Kacang komak
Warna	Putih kehijauan	Putih bersih & krem	Kecoklatan
Tekstur	Padat	Padat	Padat
Aroma	Menyengat	Kacang	Menyengat
Rasa	Hambar	Hambar & gurih	Hambar

Warna

Warna merupakan aspek pertama yang dinilai oleh panelis dalam menentukan daya tarik suatu produk, karena kesan awal yang ditimbulkan oleh warna dapat mempengaruhi keputusan konsumen untuk mencicipinya. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tiga jenis kacang yang digunakan sebagai bahan dasar tempe, tempe kacang hijau mendapatkan respons bahwa 100% panelis menyatakan warnanya putih kehijauan, yang disebabkan oleh beberapa kacang hijau yang tidak terkelupas sempurna. Sementara itu, tempe kacang tanah mendapatkan tanggapan yang terbagi, di mana 50% panelis mengatakan warnanya putih bersih, sedangkan 50% lainnya melihatnya sebagai warna krem. Adapun tempe kacang kara, 70% panelis menyatakan bahwa warna yang dihasilkan cenderung kecoklatan, sedangkan 30% lainnya berpendapat bahwa warnanya lebih putih bersih. Perbedaan warna ini mencerminkan karakteristik alami masing-masing jenis kacang serta proses fermentasi yang mempengaruhi tampilan akhir produk, yang pada akhirnya berperan dalam membentuk preferensi panelis.

Tekstur

Hasil uji organoleptik dari segi tekstur menunjukkan bahwa setiap jenis kacang memberikan karakteristik unik terhadap tempe yang dihasilkan. Tekstur merupakan aspek penting dalam menentukan preferensi seseorang terhadap makanan, karena tidak semua orang menyukai makanan yang terlalu keras atau terlalu lunak. Pada tempe dari kacang hijau, 80% responden menyatakan bahwa teksturnya padat karena memiliki kesamaan dengan tempe kedelai yang tidak mudah pecah saat dipotong, sementara 10% mengatakan teksturnya lunak karena kacang mudah hancur saat ditekan, dan 10% lainnya menyebut teksturnya keras akibat proses perebusan yang kurang matang. Sementara itu, pada tempe kacang tanah, mayoritas responden yaitu 90% mengatakan teksturnya padat karena kemiripannya dengan tempe kedelai, sedangkan 10% lainnya berpendapat bahwa teksturnya keras karena kacang tanah lebih sulit pecah di mulut. Untuk tempe kacang kara, 60% responden menilai teksturnya padat, 20% mengatakan lembut karena kacangnya mudah pecah saat dikunyah, dan 20% lainnya mengatakan teksturnya sangat lunak karena sangat mudah hancur ketika ditekan. Perbedaan ini menunjukkan bagaimana sifat fisik dari setiap jenis kacang serta proses fermentasi dan perebusan dapat mempengaruhi tekstur akhir tempe, yang pada akhirnya berdampak pada penerimaan produk di kalangan konsumen.

Aroma

Aroma merupakan salah satu komponen utama dalam penilaian produk pangan karena memiliki peran besar dalam mempengaruhi preferensi seseorang terhadap suatu makanan. Berdasarkan hasil responden dalam Google Form mengenai uji organoleptik aroma tempe dari berbagai jenis kacang, ditemukan bahwa tempe dari kacang hijau memiliki aroma yang sangat menyengat menurut 80% responden, sementara 20% lainnya mengatakan bahwa aroma kacang lebih mendominasi. Sementara itu, tempe dari kacang tanah mendapatkan tanggapan beragam, di mana 70% responden menyatakan bahwa aroma kacangnya lebih dominan, 20% menganggap aromanya cenderung ke arah asam, dan sisanya yaitu 10% menilai bahwa aromanya segar. Terakhir, pada uji aroma tempe dari kacang komak, 90% responden mengatakan bahwa aromanya segar, sedangkan 10% lainnya menyatakan bahwa tempe ini memiliki aroma khas dari kacang kara atau lebih mendekati aroma kacang komak. Perbedaan ini menunjukkan bahwa aroma sangat dipengaruhi oleh karakteristik alami masing-masing jenis kacang serta proses fermentasi yang menghasilkan profil aroma yang beragam.

Rasa

Aspek rasa merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan daya tarik dan preferensi seseorang terhadap suatu produk pangan, karena rasa memiliki peran langsung dalam mempengaruhi kepuasan dan keputusan konsumen dalam memilih makanan. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap

tempe dari berbagai jenis kacang, ditemukan bahwa pada tempe kacang hijau, mayoritas panelis yaitu 60% menyatakan bahwa rasa yang dihasilkan cenderung hambar tanpa ada rasa yang lebih dominan, sedangkan 40% lainnya berpendapat bahwa tempe kacang hijau memiliki rasa pahit yang lebih terasa. Sementara itu, pada uji rasa tempe kacang tanah, 50% panelis mengatakan bahwa rasa yang dihasilkan juga cenderung hambar, sedangkan 50% lainnya memberikan tanggapan yang lebih bervariasi, di mana 5% menyebutkan bahwa tempe kacang tanah memiliki rasa gurih yang lebih kentara. Terakhir, pada uji rasa tempe kacang kara, 60% responden menyatakan bahwa rasanya hambar seperti tempe lainnya, sementara 40% lainnya mengatakan bahwa tempe kacang kara memiliki rasa yang lebih gurih dan khas, berbeda dari jenis tempe lainnya karena karakteristik unik dari kacang kara itu sendiri yang memberikan cita rasa tersendiri setelah proses fermentasi. Perbedaan rasa ini menunjukkan bahwa jenis kacang yang digunakan dalam pembuatan tempe memberikan pengaruh signifikan terhadap profil rasa produk akhir, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi preferensi konsumen dalam memilih dan mengonsumsi tempe dari berbagai bahan dasar.

KESIMPULAN

Uji organoleptik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam kualitas tempe yang dihasilkan dari kacang tanah, kacang hijau, dan kacang komak. Tempe yang terbuat dari kacang tanah mendapatkan persentase penilaian tertinggi di antara ketiga jenis tempe tersebut, di mana 70% panelis menyatakan bahwa mereka menyukai warna dan tekstur tempe ini. Selain itu, 60% dari panelis juga memberikan penilaian positif terhadap rasa tempe kacang tanah, menandakan bahwa produk ini cukup diterima oleh konsumen. Di sisi lain, tempe yang dibuat dari kacang hijau, meskipun memiliki potensi sebagai alternatif, hanya memperoleh 40% penilaian positif untuk rasa dan 50% untuk warna. Hasil ini menunjukkan bahwa banyak panelis merasa kurang puas dengan kualitas organoleptik tempe kacang hijau. Sementara itu, tempe dari kacang komak menunjukkan hasil yang serupa dengan kacang hijau, di mana 50% panelis menilai bahwa warna dan aroma tempe ini tidak memuaskan. Berdasarkan hal itu, maka dapat dikatakan bahwa tempe yang terbuat dari kacang tanah menunjukkan hasil organoleptik yang paling baik, sedangkan tempe dari kacang hijau dan komak masih memerlukan perbaikan di berbagai aspek baik dari segi warna, aroma, tekstur dan paling penting adalah rasanya untuk meningkatkan penerimaan tempe ini di kalangan masyarakat yang umumnya mengonsumsi tempe dari kacang hijau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada teman-teman sekelas yang telah berpartisipasi dalam penelitian saya dengan mencoba tempe yang saya buat dalam uji organoleptik serta mengisi Google Form yang saya sediakan. Dukungan dan partisipasi kalian sangat berharga, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Saya sangat menghargai waktu dan usaha yang telah kalian luangkan! Semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat bagi kita semua

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, P. Y., Fitriyanah, D. N., Patrialova, S. N., Pratama, I. P. E. W., & Mujiyanti, S. F. (2023). Pembuatan Mesin Oven Pengoptimal Proses Fermentasi Tempe Sebagai Upaya Mendukung Program Kabupaten Lumajang Mempromosikan Kawasan Bagusari Sebagai Kampung Tempe Dan Memenuhi Permintaan Peningkatan Produksi Tempe. *Sewagati*, 7(4), 499–506. <https://doi.org/10.12962/J26139960.V7i4.529>
- Ashraf, A., & Junita, D. (2020). Efektifitas Jenis Media Tanam Terhadap Perkecambahan Benih Kacang Tanah (*Arachis Hypogea* L). *Jurnal Agrotek Lestari*, 6(1). <https://doi.org/10.35308/Jal.V6i1.2371>
- Azimah, F. N., & Nur Qomariah, U. K. (2024). Uji Organoleptik Dan Uji Hedonik Bubur Bola Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas* L). *Exact Papers In Compilation (Epic)*, 6(1), 15–19. <https://doi.org/10.32764/Epic.V6i1.1099>
- Christianto, W. A., Juhariah, J., & Muryanto, S. (2023). Pengaruh Ratio Jenis Kedelai Terhadap Uji Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Tempe. *Agrotech Research Journal*, 4(2), 1–7. <https://doi.org/10.36596/Arj.V4i2.1149>

- Dewi, I. N., Primawati, S. N., Putra, G. M. D., & Sukri, A. (2024). Pengembangan Diversifikasi Pangan Melalui Pengolahan Keripik Komak Sebagai Camilan Sehat. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(4), 826–836. <https://doi.org/10.36312/Linov.V9i4.2199>
- Fariq, W. M., Zamsiswaya, Z., & Tambak, S. (2022). Telaah Kepustakaan (Narrative, Tinjauan Sistematis, Meta-Analysis, Meta-Synthesis) Dan Teori (Kualitatif, Kualitatif, Mix Method). *Journal Social Society*, 2(2), 75–84. <https://doi.org/10.54065/Jss.2.2.2022.264>
- Fikri, M. N. F. R. (2022). Analisis Determinan Volume Impor Kedelai Indonesia Menggunakan Metode Ecm (Error Correction Model) Tahun 1991-2020. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (Jebma)*, 2(1), 18–30. <https://doi.org/10.47709/Jebma.V2i1.1404>
- Fujiana, F., Pondaag, V. T., Afra, A., Evy, F., & Fadly, D. (2021). Potensi Pangan Fermentasi Tempe Dalam Mengatasi Kejadian Stunting Di Indonesia. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(2), 20–26. <https://doi.org/10.33860/Jik.V15i2.481>
- Ghulamahdi, M., Syarifuddin, A., & Krisnamurthi, B. (2021). Kebijakan Harga Kedelai Dan Perlindungan Petani. *Policy Brief Pertanian, Kelautan, Dan Biosains Tropika*, 3(1), 167–170. <https://doi.org/10.29244/Agro-Maritim.0301.167-170>
- Gitama, I. P. J. D. W., & Widayanthi, D. G. C. (2020). Uji Organoleptik Selai Buah Buni. *Jurnal Gastronomi Indonesia*, 8(2), 56–62. <https://doi.org/10.52352/Jgi.V8i2.552>
- Hardono, G. S. (2016). Strategi Pengembangan Diversifikasi Pangan Lokal. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.21082/Akp.V12n1.2014.1-17>
- Indriana Manik Kaswari, Julisaniah, N. I., Sukiman, Kurniasih Sukenti, & Rina Kurnianingsih. (2024). Karakter Morfologi Komak Kaci (*Phaseolus Lunatus* (L.)) Di Pulau Lombok. *Samota Journal Of Biological Sciences*, 3(2), 49–57. <https://doi.org/10.29303/Sjbios.V3i2.5829>
- Ismanto, H. (2023). Uji Organoleptik Keripik Udang (*L. Vannamei*) Hasil Penggorengan Vakum. *Jurnal Agrosainta: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 6(2), 53–58. <https://doi.org/10.51589/Ags.V6i2.3137>
- Iswendi, I., Yusmaita, E., & Pangestuti, A. D. (2019). Uji Organoleptik Sari Jagung Di Laboratorium Kimia Fmipa Unp. *Suluah Benda: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(3), 108. <https://doi.org/10.24036/Sb.0110>
- Jayanti, E. T. (2019). Kandungan Protein Biji Dan Tempe Berbahan Dasar Kacang-Kacangan Lokal (Fabaceae) Non Kedelai (Seeds And Tempeh Protein Content From Non Soybean Fabaceae). *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(1), 79. <https://doi.org/10.33394/Bjib.V7i1.2454>
- Jayanti, J., & Rizkaprilisa, W. (2024). Pangan Fungsional Dari Tempe Non-Kedelai: Indonesia. *Science Technology And Management Journal*, 4(2), 39–44. <https://doi.org/10.53416/Stmj.V4i2.242>
- Junianto, R., Patiung, M., & Koesriwulandari, K. (2019). Analisis Trend Penawaran Dan Permintaan Komoditi Kedelai Indonesia. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 19(2). <https://doi.org/10.30742/Jisa.V19i2.830>
- Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Tasikmalaya, & Radiati, A. R. (2016). Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Dan Kandungan Gizi Pada Produk Tempe Dari Kacang Non-Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1). <https://doi.org/10.17728/Jatp.V5i1.32>
- Kadar, A. D., Astawan, M., Putri, S. P., & Fukusaki, E. (2020). Metabolomics-Based Study Of The Effect Of Raw Materials To The End Product Of Tempe—An Indonesian Fermented Soybean. *Metabolites*, 10(9), 367. <https://doi.org/10.3390/Metabo10090367>

- Kristiadi, O. H. (2022). Tempe Sebagai Pangan Fermentasi Khas Indonesia: Literature Review. *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik Dan Masyarakat*, 2(2), 48. <https://doi.org/10.24114/Jgpkkm.V2i2.40334>
- Kristiningrum, E., & Susanto, D. A. (2016). Kemampuan Produsen Tempe Kedelai Dalam Menerapkan Sni 3144:2009. *Jurnal Standardisasi*, 17(2), 99. <https://doi.org/10.31153/Js.V17i2.309>
- Kusnandar, F., Karisma, V. W., Firlieyanti, A. S., & Purnomo, E. H. (2020). Perubahan Komposisi Kimia Tempe Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Selama Pengolahan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1). <https://doi.org/10.33005/Jtp.V14i1.2187>
- Kusuma, R. J., & Ermamalia, A. (2024). Analisis Nilai Gizi Dan Total Bakteri Asam Laktat Tempe Probiotik. *Ilmu Gizi Indonesia*, 8(1), 15. <https://doi.org/10.35842/Ilg.V8i1.496>
- Leiwakabessy, I., Penda, J., Pairunan, F., & Osok, C. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Lokal. *Solideo Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 031–037. <https://doi.org/10.56942/Js.V1i1.42>
- Lestari, O. A., & Mayasari, E. (2016). Potensi Gizi Tempe Berbahan Dasar Jagung. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 2(2/Nov). <https://doi.org/10.26877/Jitek.V2i2/Nov.1202>
- Machfiroh, I. S. (2019). Strategi Dan Dampak Kenaikan Harga Kedelai Terhadap Laba Usaha Produsen Tempe Di Desa Panggung. *Jurnal Humaniora Teknologi*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.34128/Jht.V5i2.56>
- Masdarini, L. (2011). Manfaat Dan Keamanan Makanan Fermentasi Untuk Kesehatan (Tinjauan Dari Aspek Ilmu Pangan). *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 8(1). <https://doi.org/10.23887/Jptk-Undiksha.V8i1.2893>
- Maskar, D. H., Anwar, K., & Prasetyo, I. N. (2024). Pengembangan Produk Baru: Diversifikasi Tempe Di Rumah Tempe Zanada. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(1), 215–226. <https://doi.org/10.54082/Jpmii.357>
- Maulana, A. P., & Anri, A. (2024). Pengolahan Limbah Ampas Kacang Hijau Menjadi Puding. *Jasathp: Jurnal Sains Dan Teknologi Hasil Pertanian*, 27–34. <https://doi.org/10.55678/Jasathp.V4i1.1477>
- Maulidan, Y., Sukiman, S., Sukenti, K., Julisaniah, N. I., & Kurnianingsih, R. (2022). Study Of Habitat Characteristic And Ethnobotanical Aspects Of Komak Beans (Fabaceae) In North Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1347–1360. <https://doi.org/10.29303/Jbt.V22i4.4377>
- Mutsyahidan, A. M. A., Husain, S. S., & Azis, R. (2021). Karakter Kimiawi Tempe Jagung Pulut Dengan Waktu Fermentasi Berbeda. *Journal Of Agritech Science (Jasc)*, 5(1), 15–18. <https://doi.org/10.30869/Jasc.V5i1.740>
- Nafiah, A. N., Wijayanti, F., & Rahayu, P. (2024). Pemanfaatan Kacang Hijau Sebagai Penganti Kacang Kedelai Dalam Pembuatan Tempe. *Significant: Journal Of Research And Multidisciplinary*, 3(01), 273–278. <https://doi.org/10.62668/Significant.V3i01.899>
- Novel Ersafada, D., Rahmah, J., Mariana, M., Sari, M., & Rahayu, S. (2024). Mempertahankan Nutrisi Protein Melalui Bahan Makanan Nabati Untuk Meningkatkan Status Gizi Masyarakat. *Jurnal Inovasi Global*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.58344/Jig.V2i1.33>
- Nurholipah, N., & Ayun, Q. (2021). Isolasi Dan Identifikasi *Rhizopus Oligosporus* Dan *Rhizopus Oryzae* Pada Tempe Asal Bekasi. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(1). <https://doi.org/10.33005/Jtp.V15i1.2742>
- Nuryati, N., Nugrahaeni, N., & Baliadi, Y. (2022). Kacang Tanah Dengan Asam Oleat Tinggi: Keunggulan Dan Status Pemuliaannya. *Buletin Palawija*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.21082/Bulpa.V20n1.2022.P1-14>
- Permatasari, O., Suhartatik, N., & Mustofa, A. (2020). Fortifikasi Antioksidan Dari Bekatul Beras Merah (*Oryza Nivara*) Pada Tempe Kedelai (*Glycine Max* (L) Meriil) Dengan Variasi Lama Fermentasi. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 5(1). <https://doi.org/10.33061/Jitipari.V5i1.3110>

- Puspitasari, D., Nasir, Muh., & Azmin, N. (2022). Uji Organoleptik Tempe Dari Biji Asam (Tamarindus Indica) Berdasarkan Waktu Fermentasi. *Juster : Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.55784/Juster.Vol1.Iss1.12>
- Rachmah, A. N., Cempaka, L., & Mukaromah, A. S. (2024). Yeast And Wrapping Materials On The Quality Of Tempeh. *Berkala Ilmiah Biologi*, 15(2), 82–91. <https://doi.org/10.22146/Bib.V15i2.6341>
- Rahmawan, A., Mumtaz, I. J., Haiefinah, R., Hasna, L. Z., Pareira, E. M., Riyanto, R. A., & Pamela, V. Y. (2021). Karakteristik Organoleptik Dari Tempe Modifikasi Dengan Kacang Kedelai Hitam (Glycine Max (L) Merrit). *Jurnal Litbang Edusaintech*, 2(2), 135–140. <https://doi.org/10.51402/Jle.V2i2.57>
- Ramadhani, D., Arisanti, A. Z., & Jannah, M. (2023). Efektivitas Kacang Hijau (Vigna Radiata) Dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Bidan*, 7(3), 23–29. <https://doi.org/10.61720/Jib.V7i3.399>
- Ratnasari, D., Dewi Rahmawati, Y., Fajarini, H., & Nafisyah, D. (2021). Potensi Kacang Hijau Sebagai Makanan Alternatif Penyakit Degenaratif. *Jamu : Jurnal Abdi Masyarakat Umus*, 1(02). <https://doi.org/10.46772/Jamu.V1i02.365>
- Redi Aryanta, I. W. (2020). Manfaat Tempe Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 44–50. <https://doi.org/10.32795/Widyakesehatan.V2i1.609>
- Risyanto, H., & Mahdoh, M. (2018). Analisis Pengaruh Konsumsi Kedelai, Produksi Kedelai Dan Cadangan Devisa Terhadap Impor Kedelai Di Indonesia. *I-Economics: A Research Journal On Islamic Economics*, 4(2). <https://doi.org/10.19109/Ieconomics.V4i2.2736>
- Sari, I. P., & Mardhiyyah, Y. S. (2021). Kajian Literatur: Potensi Pemanfaatan Protein Tempe Non-Kedelai. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(2). <https://doi.org/10.33005/Jtp.V14i2.2457>
- Shevchenko, J. B., Febrian, M. H., Setiyono, B., & Sudjadi, S. (2023). Pengaturan Waktu Fermentasi Tempe Dan Notifikasi Dengan Metode Logika Fuzzy Sugeno Berbasis Iot. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 12(4), 134–140. <https://doi.org/10.14710/Transient.V12i4.134-140>
- Sine, Y., & Soetarto, E. (2021). Kualitas Tempe Gude (Cajanus Cajan (L) Millps.) Berdasarkan Karakteristik Morfologi Dan Lama Waktu Fermentasi. *Indigenous Biologi : Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 3(3), 96–102. <https://doi.org/10.33323/Indigenous.V3i3.167>
- Sukenti, K., Julisaniah, N. I., Sukiman, S., & Kurnianingsih, R. (2022). Exploration In Utilization Of Lablab Purpureus (L.) Sweet In Central Lombok Regency As A Support In Food Security Based On Local Germplasm Management And Conservation. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3), 999–1007. <https://doi.org/10.29303/Jbt.V22i3.4145>
- Sumaryanto, N. (2016). Diversifikasi Sebagai Salah Satu Pilar Ketahanan Pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 27(2), 93. <https://doi.org/10.21082/Fae.V27n2.2009.93-108>
- Suryani, S., Amalia, R., Fajriati, J. R., Febrianto, Y. E., Aziizah, R. N., Kahla, M. G., Hanifa, Rd. I. Z., & Anjali, I. S. (2023). Aktivitas Antioksidan Dan Inhibitor Nitrit Oksida Ekstrak Etanol Kulit Biji Kacang Hijau (Vigna Radiata L.). *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 109–119. <https://doi.org/10.26874/Kjif.V8i2.712>
- Tamam, B. (2022). Tempe: Pangan Lokal Unggul (Superfood) Khasanah Budaya Bangsa. *Indonesian Red Crescent Humanitarian Journal*, 1(1), 41–48. <https://doi.org/10.56744/Irchum.V1i1.14>
- Tando, E. (2020). Upaya Peningkatan Produktivitas Tanaman Kacang Tanah Dan Perbaikan Kesuburan Tanah Podzolik Merah Kuning Melalui Pemanfaatan Teknologi Biochar Di Sulawesi Tenggara. *Agroradix : Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 15–22. <https://doi.org/10.52166/Agroteknologi.V3i2.1953>

- Tobias, H. A., Killa, Y. M., & Lewu, L. D. (2023). Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). *Sandalwood Journal Of Agribusiness And Agrotechnology*, 1(1), 6. <https://doi.org/10.58300/Jts.V1i1.500>
- Universitas Methodist Indonesia, Simbolon, F. J., & Sinaga, E. V. (2020). Nilai Tambah Kacang Tanah Menjadi Ting-Ting Kacang (Studi Kasus Desa Sukadamai, Kecamatan Sei Baman, Kabupaten Serdang Bedagai). *Majalah Ilmiah Methoda*, 10(3), 139–148. <https://doi.org/10.46880/Methoda.Vol10no3.Pp139-148>
- Wijayanti, E. D., Harini, N., & Elianarni, D. (2025). Pengaruh Konsentrasi Ragi Dan Proporsi Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata L.*) Dan Kacang Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Tempe. *Food Technology And Halal Science Journal*, 8(1), 104–116. <https://doi.org/10.22219/Fths.V8i1.37593>
- Yunas, R. P., & Pulungan, A. B. (2020). Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada Proses Fermentasi Tempe. *Jtev (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(1), 103. <https://doi.org/10.24036/Jtev.V6i1.106943>
- Zakaria, A. K. (2016). Kebijakan Pengembangan Budi Daya Kedelai Menuju Swasembada Melalui Partisipasi Petani. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 8(3), 259. <https://doi.org/10.21082/Akp.V8n3.2010.259-272>
- Zevic, F. F., Kuntjoro, Y. D., & Hutaaruk, J. (2022). Kampanye Diversifikasi Pangan Lokal Majemuk Wujud Bela Negara Generasi Muda Menuju Ketahanan Pangan Nasional Melalui Teknologi Informasi. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 12(3), 252. <https://doi.org/10.33172/Jpbh.V12i3.1917q>
- Zulchi, T., & Puad, H. (2018). Keragaman Morfologi Dan Kandungan Protein Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*). *Buletin Plasma Nutfah*, 23(2), 91. <https://doi.org/10.21082/Blpn.V23n2.2017.P91-100>