



Pengaruh Perbandingan Beras Merah (*Oryza nivara*) Dengan Kacang Kedelai Kuning (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Kualitas Fisik Dan Daya Terima Tempe Goreng

Fadia Rahmasari¹, Ari Fadiati², Alsuhendra³

^{1,2,3} Universitas Negeri Jakarta

Abstrak

Received: 07 July 2025

Revised: 16 July 2025

Accepted: 23 July 2025

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbandingan beras merah (*Oryza nivara*) dan kacang kedelai kuning (*Glycine max*) terhadap kualitas fisik dan daya terima tempe goreng. Menggunakan metode eksperimen, tempe kedelai beras merah dibuat dengan tiga variasi perbandingan: 30%, 40%, dan 50% beras merah. Penilaian melibatkan 30 panelis dengan uji organoleptik meliputi aspek warna, rasa asin, aroma, kepadatan, perataan pencampuran, dan kerenyahan. Hasil menunjukkan bahwa tempe dengan 30% beras merah memiliki daya terima terbaik di semua aspek kecuali kerenyahan, yang tidak menunjukkan pengaruh signifikan antar variasi. Analisis fisik menunjukkan bahwa penambahan 50% beras merah menghasilkan daya serap minyak terendah dan cooking loss yang konsisten di semua variasi. Secara keseluruhan, formula 30% beras merah direkomendasikan karena memberikan keseimbangan optimal antara kualitas fisik dan daya terima konsumen.

Kata kunci: tempe goreng, beras merah, kacang kedelai, kualitas fisik, daya terima.

(*) Corresponding Author:

¹fadiarahmasari1@gmail.com,

²arifadiati508@gmail.com,

³alsuhendra@gmail.com

How to Cite: Rahmasari, F., Fadiati, A., & Alsuhendra, A. (2025). Pengaruh Perbandingan Beras Merah (*Oryza nivara*) Dengan Kacang Kedelai Kuning (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Kualitas Fisik Dan Daya Terima Tempe Goreng. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(8.C), 96-107. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/11110>.

PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan tradisional sudah dikenal sangat lama, selain itu tempe juga merupakan salah satu bahan pangan fungsional. Tempe dikatakan sebagai pangan fungsional karena selain sebagai sumber protein nabati, tempe juga mengandung zat besi non-heme. Fermentasi oleh enzim jamur *Rhizopus oligosporus* meningkatkan kelarutan zat besi dari 24,3% pada kedelai mentah menjadi 40,5% pada tempe. Penelitian yang dilakukan oleh Pinasti (2020), menyatakan bahwa tempe merupakan salah satu makanan yang memberikan kontribusi asupan zat besi terbesar, yaitu 3,30 mg/hari (Pinasti et al., 2020). Selain kandungan proteinnya yang tinggi, didalam tempe juga terkandung gizi tinggi lainnya seperti lemak, karbohidrat, dan vitamin. Komponen gizi tersebut mengalami penguraian menjadi lebih sederhana seperti peptida, asam amino, asam lemak dan monosakarida (Mukhoyaroh, 2015).

Proses pembuatan tempe dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang meliputi suhu, kelembaban serta durasi fermentasi. Dalam proses fermentasi, suhu yang baik digunakan yaitu 20-37°C dengan kondisi tempat yang sedikit gelap, dan suhu maksimum mencapai 40°C, ini dikarenakan suhu yang terlalu tinggi dapat memberikan panas yang berlebihan dan produksi tempe tidak maksimal karena

kapang akan cepat mati. Selain itu, kelembaban juga mempengaruhi kondisi tempe dan kelembabannya dipengaruhi oleh lamanya pemeraman (bervariasi antara 18-36 jam). Fermentasi tempe biasanya pada suhu ruang berkisar 25°C selama 44-52 jam atau kurang lebih 2-3 hari (Mukhoyaroh, 2015). Kelembapan yang optimal dalam pembuatan tempe berkisar antara 75-78%, oleh karena itu negara tropis seperti Indonesia yang memiliki tingkat kelembapan udara cukup tinggi sangat baik untuk berlangsungnya proses fermentasi (Astawan et al., 2017).

Perubahan fisik pada kedelai terjadi selama proses fermentasi, terutama pada teksturnya yang menjadi semakin lunak, hal ini disebabkan oleh penyederhanaan selulosa. Selain itu, hifa kapang yang menembus permukaan kedelai, memanfaatkan nutrisi yang terdapat pada biji kedelai sehingga nilai gizi tempe lebih baik dibandingkan dengan kacang kedelai (Mukhoyaroh, 2015). Teksturnya yang lembut, membuat tempe cocok dikonsumsi untuk semua kelompok umur.

Kedelai dalam keadaan alamiah sebenarnya mengandung berbagai zat antigizi, seperti antitripsin, hemaglutin, dan asam fitat, dimana asam fitat pada kedelai dapat mengikat unsur-unsur mineral seperti kalsium, magnesium, dan besi sehingga tidak dapat diserap dengan baik oleh tubuh manusia. Proses fermentasi, dengan enzim hitase dari kapang tempe, efektif mengurangi zat-zat antigizi tersebut, sehingga mineral pada tempe lebih mudah diserap tubuh (Astawan et al., 2017).

Asam glutamat, asam amino non-esensial yang penting untuk citarasa tempe, menempati urutan ketiga terbanyak setelah alanin dan lisin. Pada tempe kedelai dengan fermentasi selama 72 jam, kadar asam glutamat mencapai 147 mg per 100 gram kedelai (Handoyo dan Morita, 2006) dalam (Sari & Mardhiyyah, 2020).

Diketahui bahwa, konsumsi tempe rata-rata masyarakat Indonesia sekitar 0,1223 kilogram setiap minggunya (Badan Pusat Statistik, 2021b). Sementara itu, pemenuhan kebutuhan kedelai yang merupakan bahan baku utama tempe dan tahu yaitu 67,28% atau sebanyak 1,96 juta ton harus dimpor dari luar negeri. Ini terjadi karena kualitas kedelai yang ada didalam negeri kurang memadai dan disertai dengan semakin berkurangnya lahan pertanian karena adanya alih fungsi lahan - menjadi tempat tinggal seperti perumahan maupun lokasi industri (Setyawan & Huda, 2022).

Kedelai kuning lokal berkualitas tinggi dibudidayakan di Indonesia, kebanyakan digunakan sebagai bahan baku produksi tahu karena kandungan saripatinya yang tinggi (Sugiharti et al., 2017). Hal ini membuat produsen tempe lebih senang memproduksi tempe dari kedelai kuning impor (Nurrahman, 2015). Kedelai kuning mengandung protein antara 31-48%, lebih tinggi dibandingkan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging segar, ikan, dan telur ayam. Sejalan dengan hasil penelitian Ma'ruh (2013) dalam Sugiharti et al., (2017), kedelai lokal mempunyai kandungan saripati yang lebih banyak daripada kedelai impor sehingga kedelai lokal sebenarnya lebih disukai oleh produsen tahu (Sugiharti et al., 2017). Tingkat protein ini hampir setara dengan susu skim kering (Mukhoyaroh, 2015).

Mengingat keanekaragaman hayati Indonesia yang sangat besar, kita harus bisa mencari solusi untuk mengatasi kelangkaan bahan baku kedelai untuk

produksi tempe (Radiati & Sumarto, 2015). Salah satunya yaitu dengan memodifikasi bahan lain dalam pembuatan tempe kacang kedelai. Modifikasi pembuatan tempe dapat dilakukan dengan penambahan bahan lain dari jenis serealialia seperti beras merah.

Beras merah ialah salah satu jenis beras yang bebas gluten (*gluten free*) sehingga membuatnya dapat dimanfaatkan sebagai pengganti beras putih bagi penderita diabetes atau menjalankan diet gula. Beras merah mengandung berbagai komponen kimia yang berpotensi bermanfaat bagi kesehatan, seperti serat, vitamin, asam *gamma-aminobutyric* (GABA), dan *gamma-oryzanol*. Komponen-komponen ini dapat membantu mengurangi risiko penyakit kronis seperti hiperkolesterolemia, penyakit kardiovaskular, obesitas, dan diabetes tipe 1 (Anggraeni et al., 2018).

Pemilihan produk tempe dengan perbandingan beras merah didukung oleh penelitian yang pernah dilakukan oleh (Dwinaningsih, 2010). Hasil dari penelitian tersebut yaitu tempe kedelai/beras dengan penambahan angkak pada parameter warna, rasa, aroma, dan keseluruhan dapat dilihat bahwa yang disukai oleh panelis adalah dengan konsentrasi kedelai/beras 60/40% pada semua lama fermentasi (Dwinaningsih, 2010).

Pertumbuhan jamur pada tempe, khususnya *Rhizopus oligosporus*, didukung oleh beberapa faktor utama yang menciptakan lingkungan ideal untuk fermentasi. Salah satunya ialah karbohidrat yang menjadi sumber energi utama bagi jamur. Dalam tempe, kedelai menyediakan karbohidrat sederhana hasil dari fermentasi awal. Penambahan beras merah pada pembuatan tempe dilakukan berdasarkan adanya persamaan kandungan yang mendukung pertumbuhan jamur yakni karbohidrat. Pada beras merah, kandungan utamanya adalah karbohidrat kompleks terutama dalam bentuk pati.

Penelitian yang dilakukan oleh Permatasari et al., (2020), dimana hasil penelitian yang terbaik adalah pada rasio kedelai dan bekatul beras merah 60:40 dengan lama fermentasi 48 jam didasarkan pada hasil pengujian kimia antioksidan dan serat terbaik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nababan et al., (2012) diketahui bahwa berdasarkan uji organoleptik, secara keseluruhan, tempe yang paling disukai panelis adalah tempe biji kecipir dengan penambahan beras merah 30%.

Komplementasi kacang-kacangan dengan serealialia dalam pembuatan tempe juga telah dilakukan oleh (Rahmawati et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tempe multigrain kedelai dan biji jali terhadap kandungan gizi, metionin dan lisin pangan fungsional sebagai perbaikan profil lipid penderita obesitas. Dalam penelitian ini juga dikatakan bahwa kelompok serealialia memiliki asam amino metionin yang lebih tinggi dari kedelai. Sebaliknya kedelai memiliki metionin rendah dan lisin yang tinggi. Akan tetapi apabila bahan makanan yang mengandung asam amino terbatas dikonsumsi secara bersamaan dalam hidangan sehari-hari, dapat saling melengkapi produk termasuk meningkatkan protein pada tempe.

Selain itu, komplementasi antara kedelai dengan serealialia juga pernah dilakukan oleh Paras Ayu Indrasuari dalam penelitiannya yang berjudul Pemanfaatan Sorgum Sebagai Bahan Formulasi Pembuatan Tempe Kedelai. Penelitian ini dilakukan dengan menginovasikan bahan dasar tempe dengan

sorgum sebagai potensi pangan lokal yang ada di Indonesia guna menekan penggunaan bahan baku kedelai impor yang terus melonjak setiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pencampuran kedelai dan sorgum berpengaruh terhadap sifat organoleptik tempe (Indrasuari, 2022).

Melihat dari kandungan pada kedua bahan tersebut yang mampu meningkatkan mutu protein nabati dalam tempe maka, modifikasi ini diharapkan bisa menjadi pangan fungsional yang baik untuk masyarakat Indonesia, serta dapat menekan penggunaan kedelai dalam pembuatan tempe terutama impor biji kedelai, mengingat penurunan produktivitas kedelai yang terus terjadi setiap tahunnya. Selain itu, tempe yang beredar di pasaran umumnya menggunakan kacang kedelai sebagai bahan utamanya. Penggunaan beras merah sebagai bahan kombinasi pada pembuatan tempe kedelai dapat menambah varian baru dalam pemanfaatan beras merah lokal yang diaplikasikan melalui pembuatan tempe. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh perbandingan beras merah dengan kacang kedelai terhadap kualitas fisik dan daya terima tempe goreng.

METODE

Populasi dalam penelitian ini yaitu tempe kedelai dengan perbandingan beras merah (*Oryza nivara*) dan sampel yang diambil adalah tempe kedelai dengan perbandingan beras merah sebanyak tiga varian dengan persentase 50%, 40%, dan 30%. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dalam pengolahan produk tempe kedelai dengan perbandingan beras merah. Dalam penelitian ini dilakukan survey penilaian kepada panelis terhadap kualitas tempe kedelai dengan perbandingan beras merah berdasarkan mutu sensoris dan kualitas fisik. Cara yang digunakan untuk mengetahui karakteristik tempe kedelai dengan perbandingan beras merah yaitu dengan melakukan uji fisik dan organoleptik. Uji organoleptik adalah penilaian terhadap suatu produk yang diukur menggunakan panca indra manusia, dimana dalam penelitian ini penilaian meliputi warna, citarasa dan tekstur. Sedangkan uji fisik merupakan karakteristik penampilan fisik pada tempe kedelai, yang dalam penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap daya serap minyak dan *cooking loss*. Penelitian ini dirancang untuk mengkaji pengaruh beras merah 30%, 40% dan 50% dalam tempe kedelai.

Analisis data pada kualitas organoleptik tempe kedelai beras merah menggunakan uji *friedman*. Uji Friedman digunakan dalam penelitian ini karena data yang diperoleh bersifat kategori, sehingga analisis non-parametrik lebih sesuai untuk diterapkan. Analisis data pada kualitas fisik tempe kedelai beras merah menggunakan Uji Anova (*Analisis of Varians*). Uji satu arah digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata antara lebih dari dua kelompok. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah komplementasi beras merah mempengaruhi kualitas tempe kedelai. Pada penelitian ini hipotesis statistik yang akan diuji yaitu apakah terdapat pengaruh komplementasi beras merah terhadap kualitas tempe kedelai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Pengujian Hipotesis Uji Daya Terima Aspek Warna Tempe Goreng

Dari hasil perhitungan yang dilakukan kepada 30 orang panelis agak terlatih diperoleh χ^2 hitung = 14,61. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sedangkan nilai χ^2 tabel pada derajat kepercayaan $df = 3-1 = 2$, yaitu sebesar 5,991. Hasil perhitungan analisis berdasarkan aspek warna Tempe Kedelai Kuning Beras Merah Goreng dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian Hipotesis Terhadap Aspek Warna Tempe Goreng

Kriteria Pengujian	χ^2	χ^2	Kesimpulan
Warna Tempe Goreng	14,61	5,991	χ^2 hitung > χ^2 tabel, maka H_0 ditolak

Nilai tersebut menunjukkan χ^2 hitung > χ^2 tabel, oleh karena itu diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh perbandingan kacang kedelai dan beras merah pada pembuatan tempe kacang kedelai beras merah terhadap daya terima konsumen pada aspek warna tempe goreng.

2. Pengujian Hipotesis Uji Daya Terima Aspek Rasa Asin Tempe Goreng

Hasil perhitungan dari 30 orang panelis agak terlatih menunjukkan χ^2 hitung sebesar 17,42. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sedangkan nilai χ^2 tabel pada derajat kepercayaan $df = 3-1 = 2$, yaitu sebesar 5,991. Berikut hasil perhitungan analisis berdasarkan aspek rasa asin tempe kacang kedelai beras merah goreng:

Tabel 2. Hasil Pengujian Hipotesis Terhadap Aspek Rasa Asin Tempe Goreng

Kriteria Pengujian	χ^2	χ^2	Kesimpulan
Warna Tempe Goreng	17,42	5,991	χ^2 hitung > χ^2 tabel, maka H_0 ditolak

Nilai tersebut menunjukkan χ^2 hitung > χ^2 tabel, oleh karena itu diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh perbandingan kacang kedelai dan beras merah pada pembuatan tempe kacang kedelai beras merah goreng terhadap daya terima konsumen pada aspek rasa asin.

3. Pengujian Hipotesis Uji Daya Terima Aspek Aroma Tempe Goreng

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan terhadap 30 orang panelis agak terlatih diperoleh χ^2 hitung = 19,50. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sedangkan nilai χ^2 tabel pada derajat kepercayaan $df = 3-1 = 2$, yaitu sebesar 5,991. Berikut hasil perhitungan analisis berdasarkan aspek rasa asin tempe kedelai kuning beras merah goreng:

Tabel 3. Hasil Pengujian Hipotesis Terhadap Aspek Rasa Asin Tempe Goreng

Kriteria Pengujian	χ^2	χ^2	Kesimpulan
Warna Tempe Goreng	19,50	5,991	χ^2 hitung > χ^2 tabel, maka H_0 ditolak

Nilai tersebut menunjukkan χ^2 hitung > χ^2 tabel, oleh karena itu diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh perbandingan kacang kedelai dan beras merah pada pembuatan tempe kedelai kuning beras merah goreng terhadap daya terima konsumen pada aspek aroma tempe goreng.

4. Pengujian Hipotesis Uji Daya Terima Aspek Kepadatan Tempe Goreng

Berdasarkan hasil perhitungan pada 30 orang panelis agak terlatih menunjukkan χ^2 hitung = 13,43. Pada $\alpha = 0,05$, sedangkan nilai χ^2 tabel pada derajat kepercayaan $df = 3-1 = 2$, yaitu sebesar 5,991. Hasil analisis aspek kepadatan tempe goreng kedelai beras merah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Hipotesis Terhadap Aspek Perataan Pencampuran Tempe

Kriteria Pengujian	χ^2	χ^2	Kesimpulan
Warna Tempe Goreng	14,43	5,991	χ^2 hitung > χ^2 tabel, maka H_0 ditolak

Nilai tersebut menunjukkan χ^2 hitung > χ^2 tabel, oleh karena itu diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh perbandingan kacang kedelai dan beras merah pada pembuatan tempe kedelai kuning beras merah goreng terhadap daya terima konsumen pada aspek kepadatan.

5. Pengujian Hipotesis Uji Daya Terima Aspek Perataan Pencampuran Tempe Goreng

Berdasarkan hasil perhitungan kepada 30 orang panelis agak terlatih diperoleh χ^2 hitung = 15,42. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sedangkan nilai χ^2 tabel pada derajat kepercayaan $df = 3-1 = 2$, yaitu sebesar 5,991. Hasil perhitungan analisis berdasarkan aspek perataan pencampuran tempe kedelai kuning beras merah goreng dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Pengujian Hipotesis Terhadap Aspek Perataan Pencampuran Tempe Goreng

Kriteria Pengujian	χ^2	χ^2	Kesimpulan
Warna Tempe Goreng	15,42	5,991	χ^2 hitung > χ^2 tabel, maka H_0 ditolak

Nilai tersebut menunjukkan χ^2 hitung > χ^2 tabel, oleh karena itu diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh perbandingan kacang kedelai dan beras merah pada pembuatan tempe kedelai kuning beras merah goreng terhadap daya terima konsumen pada aspek perataan pencampuran.

6. Pengujian Hipotesis Uji Daya Terima Aspek Kerenyahan Tempe Goreng

Perhitungan kepada 30 orang panelis agak terlatih diperoleh χ^2 hitung = 0,032. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sedangkan nilai χ^2 tabel pada derajat kepercayaan $df = 3-1 = 2$, yaitu sebesar 5,991. Hasil analisis aspek perataan pencampuran kedelai beras merah dapat dilihat pada tabel berikut:

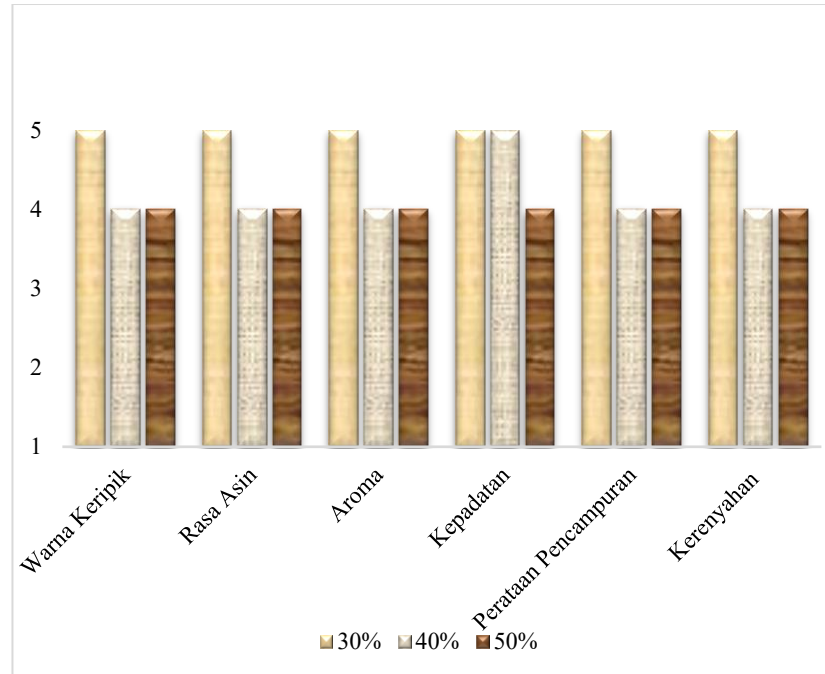
Tabel 6. Hasil Pengujian Hipotesis Terhadap Aspek Kerenyahan Tempe Goreng

Kriteria Pengujian	χ^2	χ^2	Kesimpulan
Warna Tempe Goreng	0,03	5,99	χ^2 hitung < χ^2 tabel, maka H_0 diterima

Nilai χ^2 hitung < χ^2 tabel, yang menunjukkan tidak ada pengaruh perbandingan kacang kedelai dan beras merah terhadap daya terima konsumen

pada aspek kerenyahan. Dengan demikian, H_0 diterima, H_1 ditolak, dan tidak diperlukan pengujian lanjutan.

Pembahasan



Gambar 1. Grafik Nilai Modus Hasil Uji Hedonik Tempe Kedelai Kuning Beras Merah Goreng 30%, 40%, 50%

Penelitian ini menganalisis pengaruh penambahan 30%, 40%, dan 50% beras merah pada tempe kedelai dalam pembuatan tempe goreng terhadap kualitas fisik dan daya terima konsumen. Penilaian dimulai dengan uji validasi oleh 5 panelis ahli dari Program Studi Pendidikan Tata Boga, dilanjutkan dengan uji hedonik oleh 30 panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Sedangkan uji fisik yang digunakan adalah daya serap minyak dan *cooking loss*. Aspek penilaian meliputi warna tempe goreng, rasa asin, aroma, kepadatan, perataan pencampuran dan kerenyahan tempe goreng. Data yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisis yang selanjutnya disimpulkan secara deskriptif serta diuji menggunakan uji hipotesis statistik.

Pengujian sifat fisik tempe kedelai kuning beras merah goreng dalam penelitian ini meliputi daya serap minyak dan *cooking loss*. Analisis daya serap minyak bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan bahan menyerap minyak goreng dengan mengukur perbedaan volume minyak sebelum dan sesudah penggorengan. Penyerapan minyak yang tinggi menunjukkan penurunan kadar air karena minyak menggantikan air sebagai penghantar panas. Faktor yang mempengaruhi penyerapan minyak meliputi suhu dan waktu penggorengan, di mana semakin tinggi suhu dan durasi penggorengan, semakin banyak minyak yang diserap. Bahan nabati mengandung pati cenderung menyerap lebih banyak minyak dibandingkan bahan hewani (Nadhiroh & Susanto, 2017).

Pada aspek daya serap minyak, perlakuan penambahan beras merah 50% menunjukkan penyerapan terendah dengan nilai rata-rata 1%, dibandingkan dengan penambahan 30% dan 40% yang memiliki nilai rata-rata 1,16%.

Kesimpulannya, semakin tinggi penambahan beras merah, semakin rendah daya serap minyak saat penggorengan. Menurut Nadhiroh (2017) bahwa tingkat penyerapan minyak ini juga mencerminkan kadar lemak pada produk, dengan peningkatan penyerapan minyak menunjukkan bahwa produk memiliki lebih sedikit air dan kualitas lemak yang lebih tinggi.

Sementara pada pengujian *cooking loss*, pengurangan bobot disebabkan oleh penyusutan air yang hilang dalam proses penggorengan tempe goreng yang tertinggi diperoleh pada penambahan beras merah sebesar 40% dengan nilai rata-rata 62%. Sedangkan perlakuan tempe kedelai kuning beras merah goreng persentase 30% mendapatkan rata-rata 59% dan persentase 50% mendapatkan nilai rata-rata 53%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa jumlah beras tidak mempengaruhi *cooking loss* yang terjadi. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan penyebaran beras yang tidak merata dipengaruhi oleh pengemasan yang tidak terkontrol sehingga adanya perbedaan nilai pada aspek *cooking loss*. Selain itu perbedaan nilai juga terjadi karena jumlah penggunaan komplementasi beras yang berbeda sehingga mempengaruhi kadar air didalamnya.

Uji organoleptik pada aspek warna tempe kedelai kuning beras merah goreng 30% menunjukkan nilai rata-rata tertinggi 4,27 (kategori suka). Hasil uji hipotesis menggunakan uji *Friedman* menunjukkan pengaruh signifikan, dengan x^2 hitung (14,61) > x^2 tabel (5,99). Uji *Tuckey* lebih lanjut menunjukkan perbedaan nyata pada warna tempe kedelai kuning beras merah goreng 40% dan 50%, yang dipengaruhi oleh peningkatan kadar beras merah. Fermentasi menyebabkan kapang menghasilkan enzim yang mengubah warna tempe dan membentuk benang hifa yang mengikat kedelai dengan beras (Faujiah et al., 2021). Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwinaningsih (2010), semakin banyak beras yang digunakan dalam pembuatan tempe, semakin rendah skor kesukaan konsumen. Dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan Hasibuan (2019) beras merah memiliki warna merah karena lapisan aleuron mengandung gen yang menghasilkan senyawa antosianin, yang menyebabkan warna merah atau ungu, mempengaruhi hasil penilaian akhir.

Uji organoleptik yang dilakukan pada aspek rasa asin tempe kedelai kuning beras merah goreng persentase 30% didapati nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,43 yang berarti berada pada skala suka. Hasil uji hipotesis menggunakan uji *Friedman* menunjukkan pengaruh signifikan pada rasa asin tempe goreng, dengan x^2 hitung (17,42) > x^2 tabel (5,99), yang menunjukkan perbedaan signifikan pada setiap perlakuan. Sehingga dilanjutkan dengan uji *Tuckey* yang menyatakan bahwa rasa asin tempe kedelai kuning beras merah goreng dengan persentase 30% berbeda nyata, hal ini dikarenakan penggunaan beras merah yang lebih sedikit sehingga dapat mempengaruhi rasa asin tempe goreng. Hal ini sejalan dengan penelitian tempe kedelai/beras dengan penambahan angkak yang mana dikatakan bahwa tempe dengan penambahan beras mempunyai rasa yang berbeda dengan tempe kedelai. Semakin rendah persentase beras, semakin dominan rasa kedelai yang muncul (Dwinaningsih, 2010). kemudian dikuatkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Salamah (2020), bahwa peningkatan jumlah beras merah yang semakin banyak menghasilkan rasa beras merah semakin kuat sehingga mempengaruhi rasa asin itu sendiri.

Uji organoleptik yang dilakukan pada aspek aroma tempe kedelai kuning beras merah goreng 30% memiliki nilai rata-rata yang tinggi sebesar 4,33 dimana menunjukkan skala suka. Kemudian hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan. Dimana hal ini ditunjukkan melalui hasil uji hipotesis menggunakan uji *friedman* yang menyatakan bahwa pada aspek aroma memiliki x^2 hitung (19,50) < x^2 tabel (5,99) Aspek aroma tempe goreng menunjukkan pengaruh signifikan pada setiap perlakuan, yang dilanjutkan dengan uji *Tuckey*. Dimana diketahui bahwa aroma tempe kedelai kuning beras merah goreng dengan persentase 40% dan 50% berbeda nyata, hal ini dikarenakan penggunaan beras merah yang lebih banyak sehingga dapat mempengaruhi aroma tempe goreng. Selama fermentasi, kapang memecah senyawa kompleks dalam kedelai dan beras menjadi senyawa lebih sederhana, meningkatkan ketidakterjenuhan asam lemak, yang menghasilkan rasa dan aroma khas tempe (Faujiah et al., 2021). Menurut Laksono *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa, semakin tinggi kandungan karbohidrat dalam tempe, maka semakin sedikit aroma langu yang dihasilkan. Penelitian tentang tempe kedelai/beras dengan penambahan angkak menunjukkan bahwa aroma khas, mirip tape atau alkohol, muncul akibat fermentasi beras. Aroma ini disebabkan oleh penguraian komponen karbohidrat oleh kapang (Dwinaningsih, 2010). Penelitian Ruchdiansyah (2016) menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan beras merah, semakin tajam aroma khas beras, yang menyebabkan penurunan tingkat kesukaan terhadap aroma.

Menurut Astawan (2017) Tempe berkualitas baik memiliki warna putih bersih merata, tekstur homogen dan kompak, serta aroma khas tempe. Uji organoleptik yang dilakukan pada aspek kepadatan tempe kedelai kuning beras merah goreng persentase 30% memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,50 yang menunjukkan skala suka. Hasil uji hipotesis menggunakan uji *Friedman* menunjukkan pengaruh signifikan pada aspek kepadatan tempe goreng, dengan x^2 hitung (13,43) > x^2 tabel (5,99). Uji *Tuckey* mengungkapkan perbedaan nyata pada kepadatan tempe kedelai kuning beras merah goreng 30%, yang disebabkan oleh penggunaan beras merah yang lebih sedikit. Hal ini sejalan dengan penelitian Dwinaningsih (2010) yang menyatakan bahwa produk tempe berkualitas berasal dari kedelai yang baik, sehingga menghasilkan tempe yang padat dan berisi.

Uji organoleptik menunjukkan bahwa tempe goreng dengan penambahan beras merah 30% memperoleh nilai rata-rata tertinggi (4,47) pada skala suka. Hasil uji *Friedman* menunjukkan pengaruh signifikan pada aspek perataan pencampuran (x^2 hitung = 15,42 > x^2 tabel = 5,99). Uji *Tuckey* mengungkapkan perbedaan nyata pada perataan pencampuran antara tempe kedelai kuning beras merah goreng 40% dan 50%, yang dipengaruhi oleh jumlah beras merah yang lebih banyak.

Uji organoleptik pada aspek kerenyahan tempe kedelai kuning beras merah goreng 30%, 40%, dan 50% menunjukkan nilai rata-rata yang hampir sama, yaitu 4,17 untuk 30%, 4,03 untuk 40%, dan 4,10 untuk 50%, yang semuanya berada pada skala suka. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan. Melalui uji hipotesis menggunakan uji *friedman* dinyatakan bahwa aspek kerenyahan memiliki x^2 hitung (0,03) < x^2 tabel (5,99) sehingga aspek kerenyahan pada tempe goreng menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada setiap perlakuan. Semakin banyak perbandingan beras merah dan

kedelai maka mengakibatkan konsentrasi kandungan amilosa dan amilopektin lebih tinggi. Konsentrasi amilosa dan amilopektin pada tempe mempengaruhi kerenyahan tempe goreng (Ananta, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diambil dari 30 panelis agak terlatih pada penelitian tempe kedelai kuning beras merah yang diaplikasikan dalam bentuk tempe goreng dengan persentase beras merah sebanyak 30%, 40% dan 50% telah mendapatkan hasil pengujian sifat fisik yang meliputi daya serap minyak dan *cooking loss*. Hasil pengujian kualitas fisik aspek daya serap minyak yang mendapatkan tingkat penyerapan paling rendah yaitu terdapat pada tempe kedelai kuning beras merah goreng dengan penambahan beras merah sebesar 50% dengan rata-rata sebesar 1%. Namun, analisis statistika menggunakan uji Anova mendapatkan hasil perhitungan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan komplementasi beras merah terhadap tempe kedelai. Hasil uji aspek *cooking loss* menyatakan bahwa penyusutan tertinggi terjadi pada tempe kedelai kuning beras merah goreng 40% dengan rata-rata sebesar 62%.

Hasil pengambilan data dari penelitian tempe kedelai kuning beras merah goreng dengan penambahan sebesar 30%, 40% dan 50% pada uji organoleptik meliputi aspek warna tempe goreng, rasa asin, aroma, kepadatan, perataan pencampuran dan kerenyahan. Data deskriptif uji organoleptik pada ketiga perlakuan tempe kedelai kuning beras merah goreng menunjukkan bahwa perlakuan yang banyak disukai oleh konsumen adalah tempe kedelai kuning beras merah goreng 30%, hal ini dikarenakan semua aspek yang terdiri dari aspek warna tempe goreng, rasa asin, aroma, kepadatan, perataan pencampuran dan kerenyahan memiliki nilai rata-rata tertinggi dan berada pada kategori suka.

Kemudian hasil uji hipotesis statistik menggunakan uji *friedman* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada 5 dari 6 aspek terhadap tempe kedelai kuning beras merah yang diaplikasikan dalam bentuk tempe goreng. Aspek-aspek yang menunjukkan terdapat pengaruh yaitu aspek warna tempe goreng, rasa asin, aroma, kepadatan, dan perataan pencampuran, sedangkan aspek yang tidak terdapat pengaruh yaitu aspek kerenyahan.

Didasari dari hasil uji daya terima pada 30 orang panelis dalam produk tempe kedelai kuning beras merah goreng, maka peneliti merekomendasikan penggunaan formula dengan persentase 30% karena formula ini cenderung disukai oleh konsumen dan menunjukkan hasil produk tempe kedelai kuning beras merah goreng mendekati yang diharapkan dari seluruh aspek yaitu berwarna kuning keemasan (*golden brown*) dengan banyak bercak merah marun, rasa asin, beraroma khas tempe, padat, pencampuran kedelai dan beras merah agak merata dan bertekstur renyah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhehndra, & Ridawati. (2008). *Prinsip Analisis Zat Gizi dan Penilaian Organoleptik Bahan Makanan*. UNJ Press.
- Ananta, P. R. (2023). *Pengaruh Perbandingan Kacang Merah Dan Pati Tapioka Dalam Pembuatan Keripik Tempe Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.)*

- Terhadap Daya Terima Konsumen Dan Sifat Fisik*. Universitas Negeri Jakarta.
- Anggraeni, V. J., Ramdanawati, L., & Ayuantika, W. (2018). Penetapan kadar antosianin total beras merah (*oryza nivara*). *Jurnal Kartika Kimia*, 1(1), 11–16.
- Astawan, M. (2013). *Jangan Takut Makan Enak: Sehat Dengan Makanan Tradisional* (2nd ed.). PT Kompas Media Nusantara.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., & Maknun, L. (2017). *Tempe Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan* (D. M. Nastiti, Ed.; 1st ed.). PT Penerbit IPB Press.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintari, S. H., & Ichsani, N. (2013). Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai (Phsyco-chemical Characteristics and Functional Properties of Tempe Made from Different Soybeans Varieties). *Jurnal Pangan*, 22(3), 241–252.
- Ayu, N. (2017). *Inovasi Produk Lempeng Menggunakan Isi Olahan Daun Pepaya Sebagai Substitusi Melalui Analisis Uji Daya Terima Konsumen*.
- Badan Pusat Statistik. (2021a). *Impor Kedelai Menurut Negara Asal Utama, 2017-2021*. Publikasi Statistik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2021b). *Rata-rata Konsumsi Per Kapita Seminggu Menurut Jenis Komoditi Makanan Kelompok Kacang-kacangan 2019-2021*.
- Direktorat Standarisasi Produk Pangan, D. I. B. P. R. (2015). *Pedoman Cara Menggoreng Pangan yang Baik Untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)*. Direktorat Standardisasi Produk Pangan.
- Dwinaningsih, E. A. (2010). *Karakteristik kimia dan sensori tempe dengan variasi bahan baku kedelai/beras dan penambahan angkak serta variasi lama fermentasi*.
- Faujiah, F., Dharmawibawa, I. D., & Mirawati, B. (2021). Uji Organoleptik Tempe dari Biji Gude (*Cajanus cajan* (L.) Millps.) dengan Berbagai Konsentrasi dan Lama Fermentasi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 261–269.
- Hairun, H., Suslinawati, S., & Zuraida, A. (2016). Analisis Usaha Pembuatan Tempe (studi kasus pada usaha pembuatan tempe “bapak joko sarwono”) di kelurahan binuang kecamatan binuang kabupaten tapin. *Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1), 44–51.
- Indrasuari, P. A. (2022). *Pemanfaatan Sorgum Sebagai Bahan Formulasi Pembuatan Tempe Kedelai*. Politeknik Negeri Media Kreatif.
- Laksono, A. S., & Rosalina, Y. (2019). Karakteristik Mutu Tempe Kedelai Lokal Varietas Anjasmoro Dengan Variasi Lama Perebusan Dan Penggunaan Jenis Pengemas Characteristics Of Anjasmoro Soybean Tempe With Different Boiling Duration And Packaging Types. | *Jurnal Agroindustri*, 9(1), 8–18. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.9.1.8-18>
- Mukhoyaroh, H. (2015). Pengaruh jenis kedelai, waktu dan suhu pemeraman terhadap kandungan protein tempe kedelai. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(2).

- Nababan, E. F., Nasution, E., & Ardiani, F. (2012). Uji Daya Terima Tempe Biji Kecap Beras Merah dan Kandungan Gizinya. *Journal: Gizi, Kesehatan Reproduksi Dan Epidemiologi.(Online) Vol I, 01*.
- Nadhiroh, U., & Susanto, W. H. (2017). Pengaruh volume minyak goreng dan bentuk biji edamame (*Glycine max* linn. merrill) terhadap karakteristik produk edamame goreng metode penggorengan vakum. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5.
- Nadhiroh, U., Wahono, D., & Susanto, H. (2017). Karakteristik Produk Edamame Goreng-Nadhiroh, dkk. In *Jurnal Pangan dan Agroindustri* (Vol. 5, Issue 1).
- Nurrahman, N. (2015). Evaluasi Komposisi zat gizi dan senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3).
- Permatasari, O. D., Suhartatik, N., & Mustofa, A. (2020). Fortifikasi antioksidan dari bekatul beras merah (*Oryza nivara*) pada tempe kedelai (*Glycine max* (l) meriil) dengan variasi lama fermentasi. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 5(1), 100–110.
- Pinasti, L., Nugraheni, Z., & Wiboworini, B. (2020). Potensi tempe sebagai pangan fungsional dalam meningkatkan kadar hemoglobin remaja penderita anemia. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 5(1), 19–26.
- Radiati, A., & Sumarto, S. (2015). Analisis sifat fisik, sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada produk tempe dari kacang non-kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1).
- Rahmawati, W. N., Nasrullah, N., & Puspita, I. D. (2021). Pengaruh Substitusi Biji Jali Terhadap Kandungan Gizi, Metionin dan Lisin Tempe Kedelai. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 5(2), 140–151.
- Sari, I. P., & Mardhiyyah, Y. S. (2020). Kajian Literatur: Potensi Pemanfaatan Protein Tempe Non-Kedelai. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(2).
- Setyawan, G., & Huda, S. (2022). Analisis pengaruh produksi kedelai, konsumsi kedelai, pendapatan per kapita, dan kurs terhadap impor kedelai di Indonesia. *KINERJA*, 19(2), 215–225.
- Sugiharti, M. H., Endang, S. R., Adi, R. K., & Sundari, M. T. (2017). Kajian preferensi produsen tahu tempe terhadap bahan baku menyongsong swasembada kedelai 2014 di Karesidenan Surakarta. *Agrin*, 19(1).
- VOA Indonesia. (2023, February 23). *Trend Tempe Sebagai Makanan Tinggi Protein di Amerika Serikat*. Youtube.