

## PRODUK TEMPE DENGAN FORTIFIKASI HERBAL

**Siti Harnina Bintari<sup>1\*</sup>, Ely Rudyatmi<sup>2</sup>, Endah Peniati<sup>2</sup>, Dewi Mustikaningtyas<sup>1</sup>  
Wiwi Isnaeni<sup>2</sup>, F. Putut Martin H.B<sup>1</sup>, Berlina Maika Ulfa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

\*Email: harnina@mail.unnes.ac.id

### Abstrak

Tempe merupakan produk yang familiar dan mudah diolah menjadi bermacam-macam makanan siap santap. Saat ini, belum dikenal dan belum familiar produk tempe yang diproduksi dengan tambahan tepung dari tanaman potensial, misalnya kelor, kersen dan porang. Tempe yang mendapatkan proses pengolahan sedemikian disebut tempe inovasi, merupakan varian baru dari industri tempe. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan cara produksi tempe inovasi dengan fortifikasi herbal yaitu kelor, kersen dan porang serta untuk menentukan fisik tempe inovasi dan profil kimia meliputi kandungan protein dan antioksidan. Tempe inovasi merupakan tempe yang dalam pembuatannya mendapat fortifikasi bahan herbal sebesar 1-2%. Produk tempe yang dihasilkan dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan camilan, lauk pauk dan sayur-mayur. Permasalahan pada observasi riset awal ini adalah bagaimana teknologi pembuatannya dan apakah ada perbedaan kandungan protein dan angka antioksidan produk tempe inovasi dibandingkan dengan kontrol. Telah dilakukan praktik pembuatan tempe inovasi secara higienis dan menghasilkan produk tempe inovasi matang tidak berbeda secara fisik dengan tempe original. Kandungan protein dan angka antioksidan secara umum berbeda dengan kontrol masing-masing pada rentang angka 3,019 dan 0,90.

**Kata kunci:** antioksidan; fortifikasi; herbal; tempe inovasi

### Abstract

*Tempe is a familiar product and is easily processed into a variety of ready-to-eat foods. Currently, tempe products produced with the addition of flour from potential plants, such as moringa, kersen, and porang, are not yet known and familiar. Tempe that undergoes such processing is called innovative tempeh, a new variant of the tempeh industry. The purpose of this study was to describe the production method of innovative tempeh with herbal fortifications, namely moringa, kersen, and porang, and to determine the physical and chemical profiles of innovative tempeh, including protein and antioxidant content. Innovative tempeh is tempeh that is fortified with herbal ingredients of 1-2%. The resulting tempeh product can be used as a raw material for making snacks, side dishes, and vegetables. The problem in this initial research observation was how the manufacturing technology and whether there are differences in protein content and antioxidant values of innovative tempeh products compared to the control. The practice of making innovative tempeh was carried out hygienically and produced cooked innovative tempeh products that did not differ physically from the original tempeh. The protein content and antioxidant values generally differed from the control, in the range of 3.019 and 0.90, respectively.*

**Keywords:** antioxidants; fortification; herbal; tempe innovation

### PENDAHULUAN

Keberadaan CV RITSS di sekitar UNNES di Kecamatan Gunung Pati mendorong banyak muncul inovasi pada varian tempe. Tempe merupakan produk fermentasi di mana pada salah satu tahap yakni inokulasi ragi tempe dapat disisipkan bahan lain dalam jumlah sedikit atau sebagai *trace elemen* berupa tepung daun tanaman yang potensial mengandung vitamin, mineral dan antioksidan yang tinggi. Hal ini dapat dijumpai pada tanaman kelor, kersen dan porang. Daun kelor kaya akan antioksidan yang kuat, seperti flavonoid, vitamin C, dan vitamin E, yang membantu melawan radikal bebas dan melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan. Senyawa-senyawa ini berperan penting dalam mencegah penyakit kronis seperti diabetes dan penyakit jantung, serta memiliki efek anti-inflamasi. Daun kersen memiliki kandungan antioksidan karena adanya senyawa seperti flavonoid, fenolik, saponin, dan tanin, yang dapat menangkal radikal bebas. Senyawa-senyawa ini membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel, penuaan dini, dan penyakit kronis. Sementara porang mengandung antioksidan, terutama di dalam umbinya, yang memiliki aktivitas antioksidan. Kandungan antioksidan ini berasal dari senyawa seperti flavonoid dan fenol, yang bermanfaat untuk melindungi sel dari kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Kandungan antioksidan tinggi pada ketiga tanaman dan bahan tepungnya yang mudah disiapkan makan menjadikan ketiga tanaman ini mempunyai prospek yang baik untuk bahan fortifikasi tempe. Disisi lain tempe dengan fortifikasi tepung daun kelor, kersen dan tepung orang tua tidak berbeda secara fisik dan rasa, karena persis seperti tempe original. Namun kandungan protein dan antioksidan dalam analisis angka antioksidan bisa berbeda. Tempe dengan bahan tambahan daun kelor, daun kersen dan

tepung umbi porang membuat produk tempe kuat sebagai pangan fungsional dan baik dikonsumsi untuk pertahanan tubuh. Belum adanya produk tempe sebagai produk unggulan menyebabkan terbatasnya pada keanekaragaman produk, gizi, dan kualitas yang ditawarkan. Oleh sebab itu, diperlukan adanya upaya dalam mengenalkan dan mengembangkan produk tempe fortifikasi agar menjadi produk yang kompetitif dan mendukung terciptanya variasi produk tempe kekinian.

## METODOLOGI

### Bahan

Kedelai dengan jenis kedelai *import*, pengadaan bahan untuk pembuatan tempe ori, tempe fortifikasi kelor/ kersen dan porang, dilanjutkan produksi pembuatan tempe higienis dengan fortifikasi kelor/kersen porang berupa tempe ori, tempe fortifikasi kelor/kersen/porang.

### Cara pembuatan

Secara terperinci tahapan pembuatan tempe dengan fortifikasi daun kersen, dapat diuraikan dengan tahapan pertama yaitu mencuci kedelai menggunakan air mengalir dalam mesin pencuci, kedelai dua puluh kilogram, dicuci pada air mengalir sampai bersih sambil membuang kotoran berupa potongan dahan, kerikil dan jagung kering, selanjutnya merendam kedelai dari tahap sebelumnya selama 4 jam, kedelai direndam dalam bak plastik berisi air, dengan volume air kurang lebih 15 cm dari permukaan kedelai, Langkah selanjutnya mencuci kedelai dengan air mengalir menggunakan mesin pencuci, setelah bersih kemudian kedelai direbus hingga mendidih kurang lebih 10 menit sampai kedelai matang, selanjutnya mengupas kulit ari kedelai dengan menuang ke dalam corong mesin pengupas kulit dan mesin dihidupkan; kedelai kupas dan kulitnya ditampung dalam wadah sampai semua kedelai tuntas, Langkah berikutnya merendam kedelai yang sudah terkupas selama 18 jam dalam wadah bak plastik dengan volume air lebih kurang 15 cm dari permukaan kedelai. Perendaman diakhiri bila pada permukaan air muncul buih dan beraroma asam. Tahap selanjutnya mencuci rendaman kedelai sampai bersih menggunakan mesin pencuci, di sini sambil mengurangi kulit ari kedelai yang masih tertinggal selama perendaman, mengukus kedelai selama 15 menit dalam air mendidih, kemudian ditiriskan pada meja peniris sampai kedelai terasa kering. Setelah kedelai kering kemudian mencampurkan tepung daun kelor/kersen/ dan porang kedalam kedelai sebanyak 1% - 2%, dilakukan sampai rata, dilanjutkan dengan inokulasi kapang tempe (ragi) dengan tangan yang sudah dicuci bersih. Tahapan berikutnya mengemas kedelai dengan menggunakan plastik *food grade* dengan volume 250 gram dan memeram kedelai selama 48 jam, setelah 48 jam mendapatkan produk tempe kedelai fortifikasi kelor/ kersen/ porang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sehatnya seseorang tercermin dari bagaimana menyikapi tentang makanan yang di makan, hal ini didukung oleh Puma (2016) bahwa ada hubungan antara makanan, makan, memasak dengan kesehatan dan kebugaran pribadi yang disebut sebagai model pengobatan kuliner, sekaligus kegiatan ini berfungsi untuk membantu dalam mengonsumsi makanan berkualitas tinggi, mengobati penyakit dan memulihkan kesejahteraan masyarakat. Hal ini terkait dengan yang dilaporkan oleh Vital et al. (2018) bahwa industri makanan masih tetap memiliki tantangan untuk dapat mengembangkan produk makanan sehat baru berbasis tempe, diperkuat dengan fakta bahwa konsumsi tempe sebanyak 200 gram/hari selama 2 minggu akan meningkatkan konsentrasi Ig A dibandingkan dengan konsumsi makanan lain non fermentasi (Ananta et al, 2023). Tempe yang dibuat dengan menginokulasikan *Rhizopus sp.* ke dalam kedelai yang dimasak dengan bahan baku kultur starter akan berkontribusi terhadap profil metabolit tempe. Penambahan fortifikasi yang ditambahkan dengan konsentrasi tertentu akan meningkatkan nilai gizi tempe dan olahannya (Kadar et al, 2020). Hal ini juga didukung dengan penelitian Subali et al. (2023) bahwa mengkonsumsi tempe dan olahan berbahan dasar kedelai dapat meningkatkan metabolisme tubuh yang efeknya bermanfaat bagi kesehatan dalam hal ini tempe dapat dibuat menjadi berbagai varian menu dan makanan fungsional. Berikut hasil yang telah didapatkan.



Gambar 1. Profil Fisik tempe

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa profil fisik tempe setelah dilakukan proses pengirisan tidak menampakkan ada perbedaan warna, warna dari tempe original berwarna kuning muda demikian juga pada tempe kelor, kersen dan porang. Kemudian pengamatan pada benang-benang miselium nampak tersebar rata dan benang-benang miselium penetrasi kedalam daging kedelai. Berikut data hasil analisis protein dan angka antioksidan pada tempe:

Tabel 1. Data Analisis Tempe

| Tempe | Protein | Angka antioksidan |
|-------|---------|-------------------|
| K     | 18,039  | 6,775             |
| P1    | 21,229  | 7,505             |
| P2    | 18,465  | 7,765             |
| P3    | 19,056  | 7,109             |

Tempe juga menjadi menu yang baik untuk makanan olahraga karena kandungan protein, vitamin, antioksidan, probiotik dan kalsiumnya yang tinggi (Rizzo, 2024). Varian pangan berbasis tempe antara lain minuman yang diperoleh dari supernatan tempe juga menunjukkan isoflavon yang baik untuk kesehatan (Abdullah & Asriati, 2016). Selain itu bahan baku tempe fortifikasi dapat digunakan untuk pembuatan cookies dengan tambahan fortifikasi tepung porang dan daun kelor, hasilnya menunjukkan tinggi kandungan zat besi, asam folat, vitamin B12, dan terdapat aktivitas antioksidan, baik untuk mencegah anemia (Bolang et al, 2023), serta merupakan makanan fungsional sebagai antikanker (Nurkholis et al, 2022). Mengikuti perkembangan zaman, tempe dapat di inovasi melalui teknologi fortifikasi dan variasi olahannya dapat menjadikan tempe sebagai model pencegahan penyakit (Nout & Kiers, 2005). Disisi lain dapat menjadi tempat memperkenalkan produk berbahan tempe dari lokal produk menjadi lokal ekonomi. Tempe pada umumnya dijual dalam bentuk segar meskipun tidak dikonsumsi dalam keadaan mentah, pendapat ini kurang tepat mengingat proses fermentasi pada kedelai menghasilkan produk metabolit fungsional yang baik untuk kesehatan, dan tempe yang sudah jadi sudah bisa dikonsumsi karena telah dilakukan pemanasan dua kali (Kustyawati et al, 2018). Pemanfaatan teknologi fortifikasi pada produk olahan tempe menjadi langkah strategis untuk meningkatkan nilai gizi dan daya saing produk lokal. Salah satu inovasi yang akan diterapkan relevan adalah pengembangan tempe berbasis daun kelor (*Moringa oleifera*), yang dikenal kaya akan protein, vitamin, dan mineral. Teknologi ini mendapat perlindungan Hak Paten telah Granted dengan Judul "Komposisi Tempe Kelor" (HKI-3 HI.05.02.04.S00202103084-DS) (Bintari, 2021), juga tempe fortifikasi daun kersen dan proses pembuatannya dengan Paten No. P00202210560 (Bintari, 2022). yang menekankan formulasi bahan dan proses produksi yang optimal dan Produk camilan Keripik tempe fortifikasi daun kelor dengan Paten No. IDS 000005711 (Bintari, 2022). Inovasi produk olahan tempe yang lain dan berpotensi besar adalah tepung tempe. Tempe dapat memberikan manfaat kesehatan karena bioavailabilitas nutrisi dan fitokimia tinggi, yang menunjukkan adanya perbaikan pada stres oksidatif, kontrol glikemik, dan kadar lipid darah (Astuti et al, 2000). Lebih jauh, nilai biologis tempe yang tinggi dapat digunakan untuk mengoptimalkan asupan protein dan kalori pada atlet, vegetarian, dan anak-anak. Tempe juga dapat mencegah penyakit gastrointestinal karena di dalam tempe dan olahan kedelai terdapat bakteri probiotik yang berefek menekan bakteri patogen (Pertiwi et al, 2020).

Secara global, tempe adalah produk fermentasi yang diterima secara luas (Winarno et al, 2021). Bahkan di luar negeri ada trend penurunan konsumsi daging digantikan dengan konsumsi tempe sebagai sumber protein berkualitas tinggi yang baru (Aaslyg et al, 2021). Berkaitan dengan kemasan tempe banyak dilakukan dengan penggunaan plastik. Dimana hal ini berpengaruh terhadap komunitas mikroba di dalam tempe (Erdiansyah et all, 2022).

## KESIMPULAN

Tempe inovasi memberikan gambaran bahwa profil protein lebih tinggi dilihat dari SNI 3144:2015 hal ini ditunjukkan pada profil tempe inovasi yang hampir sama . Kandungan protein dan antioksidan menunjukkan bahwa tempe inovasi lebih tinggi dari tempe original dengan rata-rata 17-18%. Proses pembuatan tempe inovasi dengan tambahan tepung kelor/kersen/porang menunjukkan layak dikonsumsi untuk Masyarakat luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aaslyng MD, Hojer R. (2021). Introducing Tempeh as a New Plant-Based Protein Food Item on the Danish Market. *Foods*, 10: 1-13.
- Abdullah K, Asriati DW. (2016). Characteristics of Tempeh Drink with Vanilla Flavour. *Warta IHP/Journal of Agro-based Industry*, 33(1): 1-8.
- Ananta A, Dijaya R, Subali D, Kartawidjajaputra F, Antono L. (2023). Effect of Processed Soybeans (Tofu and Tempeh) Consumption, and Exercise on Upper Respiratory Tract Immunity. *Reports of Biochemistry & Molecular Biology*, 11(4): 720-729.
- Astuti M, Meliala A, Dalais FS, Wahlqvist ML. (2000). Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia. *Asia Pac J Clin Nutr*, 9(4):322-325.
- Bintari SH. (2021). Komposisi Tempe Kelor. Indonesia. Paten No. HKI-3- HI.05.02.04.S00202103084-DS. 12 November 2021.
- Bintari SH. (2022). Tempe Fortifikasi Daun Kersen dan Proses Pembuatannya. Indonesia. Paten No. P00202210560. 4 Oktober 2022.
- Bintari SH. (2022). Keripik Tempe Fortifikasi Daun Kelor. Indonesia. No. ID S000005711. 4 Oktober 2022.
- Bolang ASL, Rizal M, Nurkolis F, Mayulu N, Taslim NA, Radu S, Samtiya M, Assa YA, Herlambang HA, Pondagitan AS, Vivo CD. (2023). Cookies rich in iron (Fe), folic acid, cobalamin (vitamin B12), and antioxidants: a novel functional food potential for adolescent with anemia. *F1000Research*, 10: 1-5.
- Erdiansyah M, Meryandini A, Wijaya M, Suwanto, A. (2022). Microbiological quality of tempeh with different wraps: banana leaf versus plastic. *J Food Sci Technol*, 59(1): 300–307.
- Kadar AD, Astawan M, Putri SP, Fukusaki E. (2020). Metabolomics Based Study of the Effect of Raw Materials to the End Product of Tempe An Indonesian Fermented Soybean. *Metabolites*, 10: 1-11.
- Kustyawati ME, Pratama F, Saputra D, Wijaya A. (2018). Viability of Molds and Bacteria in Tempeh Processed with Supercritical Carbon Dioxides during Storage. *International Journal of Food Science*, 1-7.
- La Puma J. What Is Culinary Medicine and What Does It Do?. (2016). *Popul Health Manag*, 9(1):1-3.
- Nurkolis F, Qhabibi FR, Yusuf VM, et al. (2022). Anticancer properties of soy-based tempe: A proposed opinion for future meal. *Front Oncol*, 12:1054399.
- Nout MJ, Kiers JL. (2005). Tempe fermentation, innovation and functionality: update into the third millennium. *J Appl Microbiol*, 98(4):789-805.
- Pertiwi MGP, Marsono Y, Indrati R. (2020). In vitro gastrointestinal simulation of tempe prepared from koro kratok (*Phaseolus lunatus* L.) as an angiotensin-converting enzyme inhibitor. *J Food Sci Technol*, 57(5):1847-1855.
- Rizzo G. (2024). Soy-Based Tempeh as a Functional Food: Evidence for Human Health and Future Perspective. *Front Biosci (Elite Ed)*, 16(1):3.
- Subali D, Christos RE, Givianty VT, Ranti AV, Kartawidjajaputra F, Antono L, Dijaya R, Taslim NT, Rizzo G, Nurkolis F. (2023). Soy-Based Tempeh Rich in Paraprobiotics Properties as Functional Sports Food: More Than a Protein Source. *Nutrients*, 15: 1-11.
- Vital RJ, Bassinello, PZ, Cruz QA, Carvalho RN, de Paiva JCM, Colombo, AO. Production, Quality, and Acceptance of Tempeh and White Bean Tempeh Burgers. *Foods*. (2018). 7: 1-9.
- Winarno ADA, Cordeiro L, Winarno FG, Gibbons J, Xiao, H. (2021). Tempeh: A semicentennial review on its health benefits, fermentation, safety, processing, sustainability, and affordability. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*, 20: 1717–1767.