



Penambahan Biji Chia (*Salvia hispanica* L.) pada Fermentasi Tempe Kedelai dalam Peningkatan Aktivitas Antioksidan dan Nilai Kesukaan

Addition of Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.) on Soybean Tempeh Fermentation in Increasing Antioxidant Activity and Preferred Value

Stefanus Agung Dwianto^{1*}, V. Irene Meitiniarti¹, Andreas Binar Aji Sukmana¹, Lusiawati Dewi²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana
Jl. Diponegoro No. 52-60, Salatiga 50711, Indonesia

²Universitas Nasional Karangturi
Jl. Raden Patah No. 182-192, Kota Semarang 50127, Indonesia
Email: stefanusagung100@gmail.com *Penulis Korespondensi

Abstract

Tempeh is a soy-based food product (*Glycine max*) that undergoes fermentation involving microbes from the genus *Rhizopus*. It contains various nutrients and compounds, including antioxidants. To enhance the antioxidant content of tempeh, natural ingredients can be added. Chia seeds (*Salvia hispanica*) are chosen as functional food ingredients known for their antioxidant properties. The aim of this research is to determine the effectiveness of adding chia seeds to soy tempeh fermentation in increasing antioxidants and preference value. The research using a Completely Randomized Design with one factor and four treatment levels of chia seed concentrations 0%, 0.5%, 1%, and 1.5% (w/w). Antioxidant activity determination using the DPPH method, while the hedonic test using a questionnaire with 15 panelists. The results of antioxidant measurements indicated that the addition of chia seeds to tempeh can increase antioxidant activity, as observed in the percentage of inhibition. The highest inhibition percentage, 69.83%, was recorded at a chia seed concentration of 1%. The hedonic test, conducted with Univariate and Duncan's post hoc test, revealed that tempeh without seasoning exhibited no significant difference in terms of aroma and texture parameters. Meanwhile, tempeh with seasoning exhibited no significant difference between in terms of texture and taste parameters.

Keywords: tempeh, antioxidant, chia seeds, organoleptic, DPPH

Abstrak

Tempe merupakan produk pangan berbahan kedelai (*Glycine max*) yang difermentasi dengan melibatkan mikroba dari genus *Rhizopus*. Tempe memiliki berbagai kandungan gizi dan senyawa, salah satunya adalah antioksidan. Untuk meningkatkan kandungan antioksidan dalam tempe dapat dilakukan dengan penambahan bahan alami. Biji chia (*Salvia hispanica*) dipilih karena termasuk bahan pangan fungsional dan memiliki kandungan antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas penambahan biji chia pada fermentasi tempe kedelai dalam peningkatan antioksidan dan nilai kesukaan. Penelitian dilakukan menggunakan RAL dengan satu faktor dan empat taraf perlakuan, yaitu konsentrasi penambahan biji chia 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% (b/b). Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH, sedangkan uji hedonik dilakukan menggunakan kuesioner pada 15 orang panelis. Hasil pengukuran antioksidan menunjukkan penambahan biji chia pada tempe dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang dapat dilihat pada persen inhibisi. Persen inhibisi paling tinggi yaitu pada konsentrasi biji chia 1% yaitu sebesar 69,83%. Pada uji hedonik dengan uji Univariate dan uji lanjutan Duncan, perlakuan tempe tanpa pemberian bumbu menunjukkan tidak berbeda nyata antar konsentrasi perlakuan pada parameter aroma dan tekstur. Sedangkan perlakuan tempe dengan penambahan bumbu menunjukkan tidak berbeda nyata antar konsentrasi perlakuan pada parameter tekstur dan rasa.

Kata kunci: tempe, antioksidan, biji chia, organoleptik, DPPH

Disubmit : 2 September 2023 ; Direvisi : 2 Desember 2023 ; Diterima : 13 Mei 2024



Pendahuluan

Tempe merupakan salah satu pangan berasal dari Indonesia yang disebut sebagai pangan *superfood* karena memiliki banyak kandungan gizi dan senyawa lainnya yang baik bagi tubuh. Tempe merupakan pangan yang diproses secara fermentasi dengan melibatkan berbagai mikroorganisme seperti bakteri asam laktat, khamir, dan kapang (Tamam, 2022). *Rhizopus* merupakan salah satu mikroorganisme yang berperan penting dalam proses fermentasi tempe. Strain dari kapang *Rhizopus* yang umumnya digunakan dalam pembuatan tempe adalah strain *R. oligosporus* dan *R. oryzae* (Sine & Soetarto, 2018). Pada proses fermentasi tempe kapang yang hidup dan tumbuh akan menghasilkan hifa, dimana kumpulan dari hifa tersebut akan membentuk miselium. Miselium dapat membuat tekstur tempe menjadi padat dan kompak, hal ini dikarenakan miselium akan membuat kedelai saling merekat sehingga dapat mengurangi rongga yang ada pada tiap kedelai (Astawan *et al.*, 2013). Tempe juga dikenal memiliki berbagai kandungan senyawa yang baik bagi tubuh salah satunya adalah antioksidan. Kandungan antioksidan yang terdapat pada tempe kedelai masuk dalam golongan isoflavon aglikon, diantaranya daidein, genistein, gisitein (Barus *et al.*, 2019). Kandungan antioksidan dari tempe kedelai berkisar antara 186-191 mg AEAC/kg tempe (Astawan *et al.*, 2013).

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang baik bagi tubuh dan dapat diperoleh baik secara endogen maupun secara eksogen. Antioksidan endogen merupakan antioksidan yang diproduksi di dalam tubuh manusia dalam bentuk enzim seperti glutathione, asam urat, *Superoksida Dismutase* (SOD), katalase, glutathione peroksidase, dan ubiquinon. Sedangkan antioksidan eksogen merupakan antioksidan yang dihasilkan dari luar tubuh manusia, misalnya betakaroten, vitamin C, vitamin E, pro vitamin A, organosulfur, *α-tocopherol*, *flavonoid*, *thymoquinone*, statin, niasin, dan *phycocyanin* (Arnanda & Nuwarda, 2019; Werdhhasari, 2014). Senyawa antioksidan eksogen dapat diperoleh dari bahan pangan yang berasal dari tanaman, seperti sayur, buah, sereal, jamur, bunga, tanaman herbal atau rempah-rempah, serta ramuan tradisional (Xu

et al., 2017). Antioksidan memiliki beberapa manfaat bagi tubuh, salah satunya untuk membantu mengakumulasi radikal bebas yang ada di dalam tubuh serta untuk menghindari stres oksidatif, yaitu kondisi ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dengan jumlah antioksidan di dalam tubuh yang dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif (Werdhhasari, 2014).

Bahan alami yang ditambahkan untuk meningkatkan antioksidan pada tempe adalah biji chia. Meskipun sudah ada inovasi penambahan biji chia pada tempe kedelai, tetapi belum ada penelitian yang mengukur aktivitas antioksidan pada tempe tersebut. Chia (*Salvia hispanica* L.) merupakan tanaman yang belakangan ini banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan karena kaya akan nilai gizi dan berbagai senyawa yang baik bagi tubuh salah satunya adalah antioksidan. Pada penelitian Marineli *et al.* (2014), biji chia mengandung mirisetin, kuersetin, kaemferol, asam klorogenat dan 3,4-DHPEA-EDA yang memiliki kontribusi terhadap tingginya kapasitas antioksidan. Hal tersebut juga sejalan dengan Sari & Aulianshah (2021), dimana senyawa antioksidan yang ada pada biji chia adalah klorogenat, asam kafeat, mirisetin, kuersetin dan kaemferol. Adanya berbagai senyawa yang tergolong antioksidan pada biji chia, diharapkan dapat meningkatkan senyawa antioksidan pada tempe kedelai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan biji chia pada fermentasi tempe kedelai terhadap peningkatan aktivitas antioksidan serta untuk menentukan tingkat kesukaan terhadap tempe dengan penambahan biji chia.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan antara lain kedelai yang sudah diragi yang diperoleh dari industri Tempe Echo, biji chia (*Salvia hispanica* L.) yang diperoleh dari Beorganik, etanol Medika 70%, reagen DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Sigma Aldrich, es batu, dan akuades. Adapun alat yang digunakan antara lain spektrofotometer Shimadzu UV-Visible, *rotary evaporator* Stuart RE300, dan peralatan gelas.

Pembuatan Tempe

Dalam pembuatan tempe, kedelai dibeli dari salah satu industri pembuat tempe di Kota Salatiga yaitu industri Tempe Echo. Kedelai yang dibeli merupakan kedelai yang sudah diberi ragi dan sudah difermentasi selama 24 jam. Pembuatan tempe kedelai dilakukan dengan menimbang kedelai sebanyak 50 gram, dimasukkan ke dalam plastik *ziplock* dan ditambahkan dengan biji chia sesuai dengan perlakuan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5% (b/b). Biji kedelai dicampur dengan biji chia hingga rata dan kemasan dilubangi dengan tusuk gigi, selanjutnya difermentasi kembali selama 24 jam.

Pengumpulan Sampel dan Preparasi (modifikasi Padah & Dewi, 2022)

Tempe hasil fermentasi 24 jam ditimbang sebanyak 50 gram kemudian dihaluskan dengan menggunakan alu dan mortar. Sampel tempe yang sudah halus dimaserasi dengan cara menambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 250 ml selama 72 jam pada erlenmeyer. Pada saat maserasi mulut erlenmeyer ditutup dengan menggunakan plastik *cling wrap* untuk menghindari adanya penguapan pada etanol. Setelah dimaserasi, ekstrak kemudian disaring sebanyak 2 kali hingga diperoleh filtrat yang bersih. Filtrat yang telah diperoleh kemudian di evaporasi menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40° C. Ekstrak diangin-anginkan pada cawan porselen hingga memadat berbentuk pasta. Ekstrak tempe siap diuji kandungan antioksidannya.

Uji Antioksidan dengan Metode DPPH (modifikasi Azlim Almey et al., 2010; Gracelia & Dewi, 2022)

Larutan sampel 15000 mg/l dibuat dengan menimbang 0,15 gram ekstrak tempe berbentuk pasta kemudian dimasukkan ke labu takar 10 ml dan ditambahkan dengan etanol 70% hingga mencapai volume 10 ml. Larutan DPPH disiapkan dengan menimbang 3 mg DPPH yang dilarutkan dengan etanol 70% sebanyak 50 ml dalam labu ukur dan kemudian dihomogenkan. Setelah DPPH homogen, kemudian larutan DPPH dipindahkan ke dalam botol kaca yang sudah dilapisi *aluminium foil*. Pengujian dilakukan dengan memasukkan 666 µl sampel ke dalam *microtube* dan ditambahkan 1333 µl larutan DPPH, dihomogenkan dengan cara digojok secara

perlahan dan diinkubasi selama 30 menit pada kondisi gelap. Setelah 30 menit, absorbansi sampel diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai inhibisi. Perhitungan aktivitas antioksidan (% inhibisi) dilakukan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs. blanko} - \text{Abs. sampel}}{\text{Abs. blanko}} \times 100\%$$

Uji Organoleptik (modifikasi Padah & Dewi, 2022)

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji hedonik (tingkat kesukaan) yang meliputi rasa, aroma, warna (tampilan), dan tekstur dari penambahan biji chia dengan konsentrasi 0%; 0,5%; 1%; 1,5%. Penilaian dilakukan menggunakan tempe matang yang diberi bumbu dan tanpa diberi bumbu. Penelitian dilakukan dengan panelis sebanyak 15 orang dari kalangan mahasiswa (19-24 tahun). Untuk penilaian uji hedonik menggunakan skor penilaian 1= sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil uji hedonik dan uji antioksidan kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS 23. Hasil dari uji hedonik dianalisis dengan menggunakan analisis UNIVARIATE dengan uji lanjutan Duncan. Uji Duncan digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang nyata atau tidak diantara keempat sampel tempe yang diujikan. Untuk hasil uji antioksidan dianalisis dengan menggunakan analisis One-Way ANOVA dengan uji lanjutan Tukey.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Tempe dengan Variasi Konsentrasi

Kualitas tempe dapat dilihat dari berbagai karakteristik, diantaranya dari warna atau tampilan, tekstur, serta aroma. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil fermentasi tempe dengan penambahan biji chia (Gambar 1) memiliki karakteristik sesuai standar (Standar Nasional Indonesia,

2015). Karakteristik tempe menurut SNI adalah tempe berwarna putih merata, miselium yang dihasilkan dari kapang *Rhizopus* sp. membentuk tekstur tempe yang kompak dan padat, tidak mudah hancur saat diiris, serta memiliki aroma khas tempe.

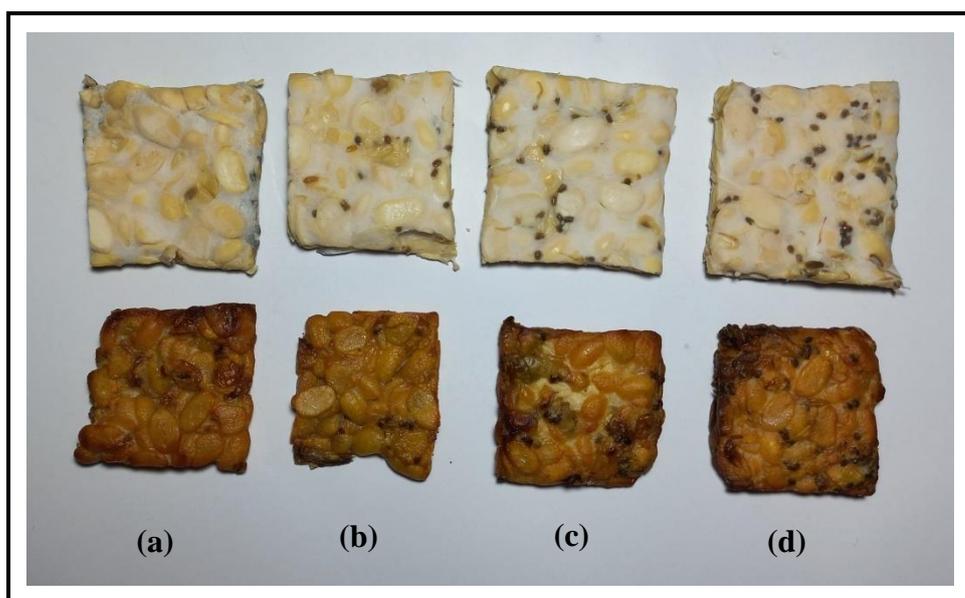
Keberhasilan fermentasi tempe tentu dipengaruhi oleh faktor-faktor pendukung, diantaranya suhu, jumlah ragi, kelembapan, dan proses pengolahan kedelai. Menurut Suknia & Rahmani (2020), faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan tempe diantaranya adalah pH, kelembapan, dan suhu. Suhu yang baik untuk fermentasi adalah sekitar 20-37°C dengan kelembapan sebesar 60-70% dan pH berkisar 5,3-7,3. Selain itu jumlah ragi yang digunakan juga mempengaruhi pertumbuhan kapang sehingga akan membentuk tekstur tempe yang padat pada hasil fermentasi.

Penentuan konsentrasi biji chia didasarkan untuk melihat seberapa tinggi aktivitas antioksidan pada konsentrasi yang rendah, serta untuk mengenalkan produk tempe chia. Belum adanya tempe chia dipasaran dapat menjadi sebuah inovasi, tetapi apabila penggunaan konsentrasi yang tinggi akan mempengaruhi tempe dari segi tekstur dan tampilan. Penambahan biji chia tidak berpengaruh terhadap karakteristik tempe yang diatur oleh SNI, diantaranya tempe berwarna putih merata, miselium yang dihasilkan dari kapang *Rhizopus* sp. membentuk tekstur tempe

yang kompak dan padat, tidak mudah hancur saat diiris, serta memiliki aroma khas tempe. Penambahan biji chia hanya mempengaruhi tempe dari segi visual. Penambahan chia memberikan visual bintik hitam yang tidak merata pada tempe. Hal ini dikarenakan biji chia memiliki warna yang berbeda dengan warna tempe yang putih. Seperti terlihat pada Gambar 1, tampak adanya warna kehitaman yang dihasilkan oleh penambahan biji chia. Semakin tinggi konsentrasi biji chia yang ditambahkan maka semakin terlihat jelas biji chia yang ditambahkan.

Aktivitas Antioksidan Tempe

Dalam penentuan aktivitas antioksidan digunakan metode DPPH yang mengacu pada penelitian Azlim Almey *et al.* (2010) dan Gracelia & Dewi (2022). Prinsip kerja dari metode DPPH adalah dengan merubah senyawa radikal bebas (*diphenylpicrylhydrazyl*) menjadi senyawa non radikal (*diphenylpicrylhydrazine*) karena adanya atom hidrogen dari senyawa antioksidan pada sampel ekstrak tempe yang berikatan dengan elektron bebas pada larutan DPPH yang merupakan senyawa radikal. Hal tersebut dapat ditandai dengan adanya perubahan warna sampel pada larutan reaksi dari ungu menjadi kuning, yang mengindikasikan adanya senyawa radikal yang tereduksi oleh adanya antioksidan (Setiawan *et al.*, 2018).



Gambar 1. Perbandingan hasil fermentasi tempe kedelai mentah dan matang dengan penambahan biji chia berbagai konsentrasi. (a) 0%; (b) 0,5%; (c) 1%; (d) 1,5%

Tabel 1. Persentase Inhibisi Tempe dengan Perlakuan Konsentrasi 15000 ppm

Konsentrasi Biji Chia (%)	Persentase Inhibisi (%)
0,0	40,97±6,48 ^b
0,5	53,37±7,17 ^{ab}
1,0	69,83±3,61 ^a
1,5	54,29±4,29 ^{ab}

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji Tukey ($\alpha=0,05$).

Dari uji antioksidan dengan menggunakan DPPH diperoleh hasil bahwa pemberian biji Chia dapat mempengaruhi nilai persentase inhibisi (Tabel 1). Persentase inhibisi merupakan kemampuan antioksidan dalam menghambat serapan radikal yang berasal dari DPPH. Konsentrasi perlakuan penambahan biji chia sebanyak 1% memberikan inhibisi paling tinggi yakni 69,83% yang kemudian dilanjutkan dengan konsentrasi perlakuan 1,5%; 0,5%; dan 0%. Berdasarkan data yang diperoleh, pada konsentrasi 1,5% mengalami penurunan inhibisi. Beberapa faktor pada pengujian dapat mempengaruhi nilai inhibisi, diantaranya proses ekstraksi, penyimpanan sampel uji, dan preparasi uji DPPH (Khumaidi et al., 2021). Selain itu, suhu, cahaya, pH, dan oksigen juga memiliki peran terhadap stabilitas aktivitas antioksidan (Khumaidi et al., 2021).

Peningkatan aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Nurrahman et al. (2012), aktivitas antioksidan pada tempe dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah lama fermentasi dan jenis dari kapang yang digunakan. Selain itu, tempe juga mengandung senyawa antioksidan berupa asam lemak tidak jenuh, asam amino, vitamin E, Beta-karoten, dan juga isoflavon, dimana senyawa-senyawa tersebut dapat mengalami peningkatan pada saat proses fermentasi (Nurrahman et al., 2012). Semakin lama fermentasi dapat meningkatkan kandungan isoflavon aglikon pada tempe kedelai, meskipun pada proses pra-fermentasi

dapat menyebabkan menurunnya kandungan isoflavon (Liu et al., 2023).

Biji chia memiliki kandungan asam lemak, seperti asam linoleat, asam linolenat, asam oleat, asam palmitoleat, asam eikosanat, dan asam palmitat. Selain itu biji chia juga mengandung berbagai senyawa fenolik, seperti asam kafein, kuersetin, kaempferol, daidein, glisitin, dan genisitin (Hrcic et al., 2020). Pada penelitian Abdel-Aty et al. (2022) terkait fermentasi biji chia dengan jamur *Tricoderma reesei* secara *solid-state fermentation* (SSF) menunjukkan adanya peningkatan senyawa fenolik, komposisi senyawa fenolik, dan aktivitas antioksidan. Penambahan biji chia pada fermentasi tempe juga berpotensi dalam meningkatkan kandungan aktivitas antioksidan pada tempe, meskipun pada konsentrasi tertentu aktivitas antioksidan mengalami penurunan.

Tingkat Kesukaan Tempe Chia Tanpa Bumbu

Uji hedonik merupakan uji yang paling banyak digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap suatu produk. Menurut Qamariah et al. (2022), uji hedonik merupakan sebuah uji yang dianalisis menggunakan sistem sensori organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan suatu produk dengan pemberian nilai atau skor pada sifat atau parameter tertentu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa dengan adanya penambahan biji chia dapat mempengaruhi tingkat kesukaan. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Tingkat Kesukaan pada Tempe Goreng Tanpa Diberi Bumbu

Konsentrasi biji chia (%)	Parameter			
	Rasa	Tampilan	Aroma	Tekstur
0,0	2,93±1,10 ^{ab}	3,00±0,83 ^{ab}	3,20±0,77 ^a	3,33±1,18 ^a
0,5	3,53±1,19 ^a	3,13±0,83 ^a	3,47±0,83 ^a	3,40±0,99 ^a
1,0	2,60±1,12 ^b	3,53±0,74 ^a	3,13±0,99 ^a	3,13±1,06 ^a
1,5	2,27±0,88 ^b	2,47±1,25 ^b	3,13±0,99 ^a	3,20±0,86 ^a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji Duncan ($\alpha=0,05$).

Pada Tabel 2 merupakan perlakuan tempe goreng tanpa diberi bumbu. Pada parameter rasa, tempe dengan konsentrasi penambahan biji chia sebesar 0,5% memiliki nilai rata-rata yang tinggi yaitu $3,53 \pm 1,19^a$. Tanpa penambahan bumbu, tempe cenderung memiliki rasa yang hambar. Penambahan biji chia pada tempe juga tidak menambahkan aroma dan rasa tertentu, karena biji chia tidak beraroma atau hambar. Penambahan biji chia menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter tekstur. Persebaran yang tidak merata pada tempe dan komposisi biji chia yang digunakan, serta tekstur khas yang dimiliki tempe kedelai dapat menjadi penyebab hasil analisis tidak berbeda nyata. Hasil pada parameter tekstur tersebut juga berbeda dengan penelitian Paramita *et al.* (2020), dimana penambahan biji chia pada yoghurt tidak memberikan rasa dan aroma apapun, tetapi dapat memberikan tekstur renyah saat dimakan.

Tampilan pada tempe mentah yang baik memiliki warna putih yang dihasilkan oleh miselium kapang *Rhizopus* sp. (Sukardi *et al.*, 2008), dan jika digoreng tempe akan berwarna coklat. Apabila ditambahkan dengan biji chia akan membuat tampilan tempe yang berbeda dengan tampilan tempe pada umumnya sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan. Menurut Dhini *et al.* (2022), tampilan atau visual dari suatu pangan dapat merepresentasikan cita rasa dan kualitas sehingga dapat mempengaruhi penilaian dari panelis. Dari data yang diperoleh, tempe dengan penambahan biji chia dengan konsentrasi 0,5% dan 1% memiliki rata-rata yang tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0% dan 1,5%.

Tempe pada umumnya memiliki aroma khas, dimana aroma tersebut dihasilkan dari pemecahan komponen dalam kedelai menjadi senyawa volatil yang lebih sederhana seperti amonia, aldehid, dan keton (Sukardi *et al.*, 2008). Selain itu, menurut Astawan *et al.* (2013), aroma yang dihasilkan oleh tempe merupakan hasil perombakan asam linoleat

pada kedelai menjadi 1-octen-3-ol oleh enzim lipoksigenase dan hidroperoksida lyse, bukan karena perombakan oleh *R. oligosporus*. Tempe yang baik juga tidak memiliki aroma amonia (Standar Nasional Indonesia, 2015) dan aroma busuk yang dapat disebabkan oleh kualitas bahan baku maupun lamanya waktu fermentasi (Dieny *et al.*, 2021). Dari hasil tempe yang dibuat memiliki aroma khas tempe pada umumnya. Hasil yang diperoleh pada tempe tanpa penambahan bumbu tidak berbeda nyata pada tiap konsentrasi penambahan biji chia.

Tempe yang dibuat memiliki tekstur yang kompak dan padat. Hal ini dikarenakan miselium kapang dapat mengurangi rongga udara yang ada antar kedelai sehingga dapat meningkatkan kerapatan pada tempe (Sukardi *et al.*, 2008). Penambahan biji chia juga dapat memberikan tekstur tambahan pada tempe, yaitu dapat menambahkan tekstur renyah pada tempe saat dimakan. Menurut Dieny *et al.* (2021), tekstur pada pangan dapat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, yaitu kadar air, kandungan karbohidrat, aktivitas enzim, dan proses pemasakan. Pada parameter tekstur, tempe chia memiliki hasil analisis yang menunjukkan tidak berbeda nyata pada tiap konsentrasi penambahan biji chia. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti konsentrasi biji chia yang cukup rendah, kurang meratanya biji chia, dan adanya biji chia yang tidak merekat sempurna sehingga dapat terlepas pada saat digoreng.

Tingkat Kesukaan Tempe Chia Dengan Bumbu

Metode dan analisis data yang dilakukan pada tempe chia dengan bumbu tidak berbeda dengan tempe chia tanpa bumbu. Pemberian bumbu pada tempe dapat mempengaruhi parameter yang diujikan pada uji hedonik. Hal tersebut dikarenakan adanya faktor tambahan pada perlakuan. Tabel 3 menunjukkan hasil analisis data pada tempe dengan penambahan bumbu.

Tabel 3. Nilai Tingkat Kesukaan pada Tempe Diberi Bumbu dengan Parameter Rasa, Tampilan, Aroma, dan Tekstur.

Konsentrasi biji chia (%)	Parameter			
	Rasa	Tampilan	Aroma	Tekstur
0,0	3,80±0,56 ^a	3,87±0,74 ^a	4,13±0,83 ^a	3,53±0,92 ^a
0,5	3,80±1,15 ^a	3,27±0,80 ^b	3,93±0,70 ^a	3,80±0,94 ^a
1,0	3,40±1,06 ^a	2,93±0,59 ^b	3,40±0,83 ^b	3,33±0,90 ^a
1,5	3,33±1,11 ^a	2,93±0,96 ^b	3,47±0,64 ^b	3,40±0,91 ^a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji Duncan ($\alpha=0,05$).

Bumbu merupakan bahan tambahan yang dapat diberikan pada pangan dengan tujuan untuk menambahkan cita rasa (Rahmi *et al.*, 2018). Sehingga dengan adanya penambahan bumbu dapat mempengaruhi cita rasa pada tempe chia. Pada tiap konsentrasi perlakuan memiliki data hasil yang tidak berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa rasa yang dimiliki pada tiap perlakuan sama.

Pada parameter tampilan, tempe dengan penambahan bumbu tidak jauh berbeda dengan tempe tanpa bumbu. Tempe mentah yang baik memiliki warna putih dan jika digoreng tempe akan berwarna coklat. Hal ini sejalan dengan penelitian Dieny *et al.* (2021) dan Dewi *et al.* (2014), dimana tempe mentah memiliki warna putih yang berasal dari miselia jamur dan setelah digoreng tempe memiliki warna kecoklatan. Dari hasil analisis yang dilakukan, tempe pada konsentrasi 0% memiliki rata-rata tertinggi yaitu $3,87\pm0,74^a$. Hal ini dapat dikarenakan tempe yang sering dikonsumsi merupakan tempe tanpa penambahan biji chia dan memiliki bumbu, sehingga panelis lebih terbiasa dengan tampilan dan rasa yang sama.

Tempe mentah pada penambahan bumbu pada umumnya memiliki aroma yang tidak berbeda dengan tempe tanpa bumbu, namun pada tempe yang digoreng memiliki aroma yang cukup berbeda. Pada tempe dengan bumbu memiliki aroma yang lebih gurih dan enak, seperti pada tempe goreng umumnya. Penelitian Rahmi *et al.* (2018) juga menunjukkan bahwa tempe yang digoreng dengan penambahan bumbu akan menambahkan aroma khas yang sama dengan bumbu yang ditambahkan. Pada parameter aroma, pada tiap perlakuan penambahan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

Tempe dengan bumbu yang dibuat memiliki tekstur yang sama dengan tempe

tanpa bumbu, yaitu kompak dan padat. Penambahan biji chia pada tempe menunjukkan hasil yang sama pada tiap perlakuan. Dimana pada Tabel 2, parameter tekstur menunjukkan hasil analisis yang tidak berbeda nyata pada tiap konsentrasi perlakuan. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti konsentrasi biji chia yang cukup rendah, kurang meratanya biji chia, dan adanya biji chia yang tidak merekat sempurna sehingga dapat terlepas pada saat digoreng.

Kandungan Antioksidan terhadap Preferensi Tempe Chia

Analisis antioksidan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada tempe dengan penambahan konsentrasi biji chia 0,5% dan 1,5% memiliki persentase inhibisi yang tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0% dan 1% (Tabel 1). Hal tersebut berbeda dengan tingkat kesukaan pada uji hedonik pada tempe tanpa bumbu dan dengan penambahan bumbu. Panelis lebih menyukai tempe dengan konsentrasi penambahan biji chia 0% dan 0,5%, apabila dilihat dari hasil rata-rata pada tiap konsentrasi. Padahal pada konsentrasi tersebut tempe memiliki tingkat inhibisi yang rendah dibandingkan dengan konsentrasi penambahan biji chia 1% dan 1,5%.

Daya terima panelis terhadap tempe kedelai dengan penambahan chia masih kurang dibandingkan dengan tempe kedelai biasa, hal ini dapat disebabkan karena tempe kedelai biasa yang lebih umum dikonsumsi dibandingkan dengan tempe modifikasi. Pada penelitian Kusumawati *et al.* (2020), karakter tempe kedelai yang banyak disukai yaitu memiliki aroma khas tempe, memiliki tekstur padat dan kompak, berwarna putih bersih yang berasal dari miselium dan kuning yang berasal dari kedelai, serta memiliki rasa dan aroma

khas tempe pada umumnya. Daya terima atau kesukaan pada tiap individu dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya faktor sosial budaya, lingkungan, dan produk itu sendiri (Santosa *et al.*, 2019). Kurangnya informasi terhadap bahan pangan dapat menjadi salah faktor kurang diminatinya tempe kedelai dengan penambahan biji chia. Tempe kedelai dengan penambahan biji chia sendiri juga merupakan pangan yang masih belum banyak diketahui oleh kalangan luas, sehingga masih cukup asing untuk dikonsumsi.

Simpulan dan Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa biji chia hingga konsentrasi 1% pada proses fermentasi tempe dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Persentase inhibisi pada penambahan biji chia dengan konsentrasi 1% memberikan daya hambat sebesar 69,83%. Pada uji hedonik, dari hasil analisis statistik dengan uji lanjutan Duncan menunjukkan pada parameter aroma dan tekstur dengan perlakuan tempe tanpa pemberian bumbu tidak berbeda nyata antar konsentrasi perlakuan. Sedangkan untuk perlakuan tempe dengan penambahan bumbu pada parameter tekstur dan rasa tidak berbeda nyata antar konsentrasi perlakuan. Dari uji hedonik menunjukkan bahwa kandungan antioksidan tidak berpengaruh terhadap nilai kesukaan. Daya terima panelis terhadap tempe kedelai dengan penambahan chia masih kurang dibandingkan dengan tempe kedelai biasa. Tempe dengan penambahan biji chia 0% dan 0,5% lebih disukai apabila dilihat dari total rata-rata pada tiap parameter dibandingkan dengan penambahan biji chia 1% yang memiliki persentase inhibisi tertinggi.

Aktivitas antioksidan dapat dikaji lebih lanjut terutama pada fermentasi biji chia (*Salvia hispanica* L.) dengan menggunakan ragi tempe atau kapang genus *Rhizopus*. Selain itu, uji hedonik juga dapat diujikan kembali karena tingkat kesukaan terhadap tempe dengan penambahan biji chia pada tiap individu berbeda.

Daftar Pustaka

- Abdel-Aty, A. M., Barakat, A. Z., Bassuiny, R. I., & Mohamed, S. A. (2022). Improved Production of Antioxidant-phenolic Compounds and Certain Fungal Phenolic-associated Enzymes Under Solid-state Fermentation of Chia Seeds with *Trichoderma reesei*: Response Surface Methodology-based Optimization. *Journal of Food Measurement and Characterization* 16(5): 3488–3500.
- Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). Penggunaan Radiofarmaka Teknisium-99M Dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka Suplemen*, 14(1): 1–15.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintar, Siti Harnina, & Ichسانی, N. (2013). Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai. *Jurnal Pangan* 22(3): 241–252.
- Azlim Almey, A. A., Ahmed Jalal Khan, C., Syed Zahir, I., Mustapha Suleiman, K., Aisyah, M. R., & Kamarul Rahim, K. (2010). Total Phenolic Content and Primary Antioxidant Activity of Methanolic and Ethanolic Extracts of Aromatic Plants' Leaves. *International Food Research Journal* 17(4): 1077–1084.
- Barus, T., Titarsole, N. N., Mulyono, N., & Prasasty, V. D. (2019). Tempeh Antioxidant Activity using DPPH Method: Effects of Fermentation, Processing, and Microorganisms. *Journal of Food Engineering and Technology* 8(2): 75–80.
- Dewi, I. W. R., Anam, C., & Widowati, E. (2014). Karakteristik Sensoris, Nilai Gizi dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kacang Gude (*Cajanus cajan*) dan Tempe Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) dengan Berbagai Variasi Waktu Fermentasi. *Biofarmasi* 12(2): 73–82.
- Dhini, Sugiyanto, & Jannah, N. (2022). Pengaruh Modifikasi Resep Lauk Nabati Diet Lunak terhadap Kesukaan dan Sisa Makanan Pasien RS D. *Jurnal Surya Medika* 8(2): 63–71.
- Dieny, F. F., Milinda, I. R., & Noer, E. R. (2021). Analisis Sifat Fisik, Organoleptik Dan Kandungan Asam Lemak Pada Tempe Mete Dan Tempe Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi* 10(4): 119–126.
- Gracelia, K. D., & Dewi, L. (2022). Penambahan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Pada Fermentasi Tempe Sebagai Peningkat

- Antioksidan dan Pewarna Alami. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian* 11(1): 25–31.
- Hrnčić, M. K., Ivanovski, M., Cor, D., & Knez, Z. (2020). Chia Seeds (*Salvia Hispanica* L.): An Overview—Phytochemical Profile, Isolation Methods, and Application. *Molecules* 25(11); 1–19.
- Khumaidi, A., Umiyah, A., Muqsith, A., & Wafi, A. (2021). Potensi Antioksidan Ekstrak Metanol Diatom *Amphora* sp. *JURNAL AKUAKULTUR Rawa Indonesia* 9(1): 13–21.
- Kusumawati, I., Astawan, M., & Prangdimurti, E. (2020). Efisiensi Proses Produksi dan Karakteristik Tempe dari Kedelai Pecah Kulit. *Jurnal Pangan* 29(2): 117–126.
- Liu, W. T., Huang, C. L., Liu, R., Yang, T. C., Lee, C. L., Tsao, R., & Yang, W. J. (2023). Changes in Isoflavone Profile, Antioxidant Activity, and Phenolic Contents in Taiwanese and Canadian Soybeans During Tempeh Processing. *Lwt* 186(July): 115207.
- Marineli, R. da S., Moraes, É. A., Lenquiste, S. A., Godoy, A. T., Eberlin, M. N., & Maróstica, M. R. (2014). Chemical characterization and antioxidant potential of Chilean chia seeds and oil (*Salvia hispanica* L.). *Lwt* 59(2P2): 1304–1310.
- Nurrahman, Astuti, M., Suparmo, & Soesatyo, M. H. (2012). The Mold Growth, Organoleptic Properties and Antioxidant Activities of Black Soybean Tempe Fermented by Different Inoculums. *Agritech* 32(1): 60–65.
- Padah, P. E. U., & Dewi, L. (2022). Peningkatan Aktivitas Antioksidan Pada Tempe Kedelai dengan Penambahan Serbuk Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Biologi Indonesia* 18(2): 169–176.
- Paramita, F., Katmawanti, S., Kurniawan, A., & Komariyah, P. N. (2020). Analisis Sensori Smoothies dengan Penambahan Chia Seeds sebagai Pangan Tinggi Serat. *Indonesian Journal of Public Health* 5(2): 90–97.
- Qamariah, N., Handayani, R., & Mahendra, A. I. (2022). Uji Hedonik dan Daya Simpan Sediaan Salep Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah. *Jurnal Surya Medika* 7(2): 124–131.
- Rahmi, S. L., Mursyid, & Wulansari, D. (2018). Spiced Tempe Formulation and Evaluation of its Nutrition Values. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri* 7(1): 57–65.
- Santosa, A. P., Nugroho, B., & Ningtyas, A. (2019). Peningkatan Nilai Gizi dan Daya Terima Sensoris pada Tempe Biji Kecap (*Psophocarpus tetragonolobus* L) dengan Penambahan Biji Wijen. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto* 21(1): 74.
- Sari, F., & Auliansyah, V. (2021). Aktivitas Antioksidan Infused Water Chia Seed (*Salvia Hispanica* L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 1(1): 132–137.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana* 2(2): 82–89.
- Sine, Y., & Soetarto, E. S. (2018). Isolasi dan Identifikasi Kapang *Rhizopus* pada Tempe Tude (*Cajanus cajan* L.). *Savana Cendana* 3(4): 67–68.
- Standar Nasional Indonesia. (2015). Tempe Kedelai SNI 3144:2015.
- Sukardi, Wignyanto, & Purwaningsih, I. (2008). Uji Coba Penggunaan Inokulum Tempe (Sukardi dkk). *Jurnal Teknologi Pertanian* 9(3): 207–215.
- Suknia, S. L., & Rahmani, T. P. D. (2020). Proses Pembuatan Tempe Home Industry Berbahan Dasar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education* 3(1): 59–76.
- Tamam, B. (2022). Tempe: Pangan Lokal Unggul (Superfood) Khasanah Budaya Bangsa. *Indonesian Red Crescent Humanitarian Journal* 1(1): 41–48.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia* 3(2): 59–68.
- Xu, D. P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J. J., & Li, H. Bin. (2017). Natural Antioxidants in Foods and Medicinal Plants: Extraction, Assessment and Resources. *International Journal of Molecular Sciences* 18(1): 20–31.