

**ANALISIS VITAMIN C, SIFAT FISIK, DAN SIFAT ORGANOLEPTIK TEMPE BERBAHAN DASAR KEDELAI KUNING (*Glycine max* L), KEDELAI HIJAU (EDAMAME) (*Glycine Max* (L) Merrill), KEDELAI HITAM (*Glycine soja* (L) Merrit)****(Analysis of Vitamin C, Physical and Organoleptic Properties of Tempeh from Yellow Soybean (*Glycine max* L.), Green Soybean (*Glycine Max* (L) Merrill), and Black Soybean (*Glycine soja* (L) Merrit))****Shanada Salsabila Saktiono<sup>a</sup>, Serafica Btari Christiyani Kusumaningrum<sup>a\*</sup>, Dian Fajar Susilaningrum<sup>a</sup>, Putri Ayu Widiyastuti<sup>a</sup>, Widi Lestari<sup>a</sup>, Syafira Ulfi Arifa<sup>a</sup>, Diah Ayu Oktaviani<sup>a</sup>, Rr Puspa Indah Rina Oktaviani<sup>a</sup>**<sup>a</sup>Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tidar

\*Penulis korespondensi:

Email:

[seraficabtarick@untidar.ac.id](mailto:seraficabtarick@untidar.ac.id)

Alamat:

Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Jawa Tengah

Telpon:

+62 859 6236 0450

**Abstrak**

Tempe merupakan salah satu makanan sumber protein bagi masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan karena tempe dibuat dari sumber protein nabati yaitu kedelai. Secara umum, jenis kedelai yang sering digunakan sebagai bahan baku adalah kedelai kuning (*Glycine max* L.), namun karena adanya peningkatan kebutuhan bahan baku, diperlukan sumber kedelai lain sebagai alternatif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin C, sifat fisik dan sifat organoleptik tempe yang berbahan dasar kedelai hijau (edamame) (*Glycine max* (L) Merrill) dan kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) yang dibandingkan dengan tempe berbahan dasar kedelai kuning (*Glycine max* L.) dengan menggunakan jamur *Rhizopus* sp sebagai inokulum. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen murni (*true experiment*) dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 sampel. Kedelai yang dianalisis adalah kacang kedelai kuning (*Glycine max* L), kedelai hijau (edamame) (*Glycine max* (L) Merrill), dan kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit). Berdasarkan uji vitamin C dengan menggunakan iodine, warna ketiga tempe berubah menjadi lebih terang atau jernih yang menunjukkan tempe tersebut mengandung vitamin C. Sifat fisik ketiga tempe memiliki pertumbuhan miselium yang sama atau seragam. Pada uji organoleptik, ketiga tempe memiliki warna yang hampir sama yaitu putih dan tekstur padat. Rasa pada tempe kedelai kuning yaitu khas tempe pada umumnya, kedelai hijau (edamame) terasa manis, dan kedelai hitam sedikit pahit. Pada tempe kedelai kuning dan hijau (edamame) memiliki aroma khas tempe, sedangkan tempe kedelai hitam memiliki aroma khas tempe yang lebih menyengat.

Kata kunci: kedelai hijau (edamame), kedelai hitam, kedelai kuning, tempe

**Abstract**

Tempe is a protein source for mostly Indonesian people. This is because tempeh is made from a source of vegetable protein, namely soybeans. In general, the type of soybean that is often used as raw material is yellow soybean (*Glycine max* L.). However due to the increased demand for raw materials, other soybean sources are needed as an alternative. Therefore, this study aims to determine the levels of vitamin C, physical properties and organoleptic properties of tempeh made from green (edamame) soybeans (*Glycine max* (L) Merrill) and black soybeans (*Glycine soja* (L) Merrit) compared to tempeh made from soybeans. yellow (*Glycine max* L.) by using the fungus *Rhizopus* sp. The type of research used was a pure experiment (*true experiment*) using a randomized block design with 3 samples. The soybeans analyzed were yellow soybeans (*Glycine max* L), green (edamame) soybeans (*Glycine max* (L) Merrill), and black soybeans (*Glycine soja* (L) Merrit). Based on the vitamin C test using iodine, the color of the three tempehs changed to become lighter or clearer which indicated that the tempeh contained vitamin C. The physical properties of the three tempehs had the same or uniform mycelium growth. In the organoleptic test, the three tempehs had almost the same color, namely white and solid texture. The taste of yellow soybean tempeh is typical of tempeh in general, green soybeans taste sweet, and black soybeans are slightly bitter. Yellow and green soybean tempeh have a distinctive tempeh aroma, while black soybean tempeh has a more pungent tempeh aroma.

Keywords: green soybeans, black soybeans, yellow soybeans, tempeh

Histori Artikel

Submit: 25 Juni 2023

Revisi: 10 Agustus 2023

Diterima: 11 September 2023

Dipublikasikan: 28 Oktober 2023

## PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki sumber daya alam yang beragam. Salah satunya yaitu keragaman sumber daya kedelai sebagai sumber protein. Salah satu produk pangan hasil fermentasi berbahan dasar kedelai adalah tempe yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Tempe mengandung vitamin B, mineral, lemak dan karbohidrat yang setara dengan kandungan protein dalam daging sapi (Safitry, 2021), sehingga tempe merupakan sumber protein favorit yang ekonomis bagi masyarakat Indonesia.

Tempe diolah dengan proses fermentasi yang melibatkan kapang *Rhizopus* sp. pada substrat kedelai. Selama waktu inkubasi, jamur akan tumbuh membentuk hifa yang berwarna putih dan menutupi permukaan biji kedelai. Hifa ini akan bergabung menjadi miselium yang menyatukan biji kedelai sehingga struktur tempe akan menjadi rapat dan padat. Adapun proses fermentasi ini akan mengawetkan berbagai sebagian besar nutrisi yang ada pada kedelai, meningkatkan daya cerna protein, dan juga menambahkan vitamin B yang mempengaruhi komposisi kandungan pada tempe (Muchtadi, 2010).

Komposisi kandungan gizi, rasa dan aroma sangat dipengaruhi oleh proses fermentasi yang dilakukan oleh *Rhizopus* sp. Hal ini disebabkan karena fermentasi pada kedelai memiliki efek yang menguntungkan yaitu mengurangi faktor non nutrisi, meningkatkan pencernaan nutrisi, mengurangi alergen, meningkatkan kandungan antioksidan dan meningkatkan konsentrasi senyawa fenolik sehingga dapat menurunkan resiko timbulnya penyakit (Limón *et al.*, 2015). Selain itu, fermentasi kedelai menjadi tempe juga dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas karena enzim lipase dapat menghidrolisis triasilgliserol atau trigliserida menjadi asam lemak bebas (Nout & Kiers, 2005; Astuti *et al.*, 2000).

Secara umum, bahan baku kedelai yang digunakan sebagai bahan dasar tempe adalah jenis kedelai kuning (*Glycine max* L.).

Disisi lain, terdapat berbagai jenis kedelai yang tumbuh di Indonesia, yaitu kedelai kuning, kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit), dan kedelai edamame (*Glycin max* (L) Merrill). Oleh karena itu, kebutuhan kedelai kuning di Indonesia sangat tinggi dibandingkan dengan jenis kedelai lain. Hal ini menyebabkan pasokan kedelai lokal yang kurang memadai, dan perlu adanya alternatif sumber kedelai lokal lain yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan tempe yaitu kedelai hitam dan kedelai edamame.

Secara umum, bahan baku kedelai yang digunakan sebagai bahan dasar tempe adalah kedelai kuning (*Glycine max* L.). Hal ini menyebabkan kebutuhan kedelai kuning di Indonesia sangat tinggi, namun tidak didukung oleh pasokan kedelai lokal yang memadai. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif sumber kedelai lain yang dapat digunakan sebagai bahan baku tempe seperti kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) dan kedelai edamame (*Glycin max* (L) Merrill).

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis kadar vitamin C, uji fisik, dan organoleptik. pada tempe yang berbahan baku kedelai kuning, kedelai hitam, dan kedelai edamame. Pengujian kandungan vitamin C dapat menunjukkan perbandingan kadar vitamin C sebagai salah satu kandungan nutrisi pada setiap jenis kedelai yang digunakan. Sifat fisik yang dianalisis yaitu dengan melihat pertumbuhan miselium dan bentuk tempe secara fisik, sedangkan untuk uji organoleptik dianalisis dengan panelis. Uji organoleptik ini sama halnya dengan uji kelayakan. Pada uji organoleptik yang dinilai ialah dari segi rasa, aroma tekstur dan lain sebagainya. Meskipun metode uji organoleptic sangat mudah untuk dilakukan, namun tetap memiliki kelemahan karena pengujian dilakukan oleh manusia yang memiliki sifat inderawi, subjektivitas berdasarkan selera masing-masing panelis (Safitry *et al.*, 2021).

Berdasarkan paparan di atas, maka dilakukan penelitian mengenai uji vitamin C, uji sifat fisik, dan sifat organoleptik pada tempe yang berbahan baku kacang kuning

(*Glycine max L*), kedelai edamame (*Glycine max (L) Merril*), dan kedelai hitam (*Glycine soja (L) Merrit*) menggunakan inokulum jamur *Rhizopus sp.* Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan vitamin C, sifat fisik dan organoleptik tempe yang dihasilkan dengan bahan baku kedelai hitam, kedelai hijau (edamame), dan kedelai kuning.

## METODE PENELITIAN

### Metode Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kedelai kuning (*Glycine max L*), kedelai hijau (edamame) (*Glycine max (L) Merril*), dan kedelai hitam (*Glycine soja (L) Merrit*). Ragi tempe (*Rhizopus sp.*) diperoleh dari Pabrik Tempe Pak Tamsuri di Kota Magelang.

Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *true experiment* dengan rancangan acak kelompok tiga sampel. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbedaan jenis bahan baku yang digunakan yaitu kedelai kuning, kedelai hijau (edamame) dan kedelai hitam. Variabel terikat yang diukur adalah kadar vitamin C, sifat fisik dan sifat organoleptik.

### Preparasi Bahan

Kacang kedelai dicuci dengan air yang mengalir. Tujuan dari pencucian ini yaitu untuk mencegah kacang dari pengasaman yang berlebihan dan menghilangkan lendir yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Bakteri dan lendir yang ada pada kedelai dapat mempengaruhi proses fermentasi khususnya pada hasil akhir proses fermentasi. Kemudian kedelai yang telah dibersihkan kemudian direbus selama 30 menit pada suhu 100°C dan ditiriskan.

### Pembuatan Tempe

Kedelai yang sudah bersih direndam dengan air selama  $\pm 7$  jam, kulit ari dikupas

sampai bersih. Kedelai dikukus selama  $\pm 20$  menit dan didinginkan. Pada kedelai yang sudah dingin, ragi tempe ditambahkan dan aduk rata secara menyeluruh. Kedelai dibungkus menggunakan plastik tertutup rapat dan diberikan pori-pori udara pada permukaan plastik dengan ditusuk-tusuk menggunakan tusuk gigi. Inkubasi kedelai selama 48 jam pada suhu  $\pm 25-30^\circ\text{C}$ .

### Analisis Vitamin C

Kadar vitamin C pada tempe dianalisis secara kualitatif menggunakan iodine. Sebanyak 1 ml larutan iodin disiapkan sebagai indikator kadar vitamin C pada tempe kedelai kuning, kedelai hijau (edamame), dan kedelai hitam. Kemudian larutan iodin diteteskan pada permukaan tempe dan diamati warna yang terbentuk pada masing-masing sampel.

### Analisis Sifat Fisik dan Organoleptik

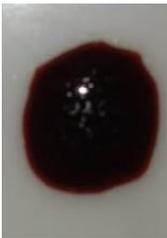
Sifat fisik tempe kedelai kuning, tempe kedelai hijau (edamame), dan tempe kedelai hitam diamati pada bentuk dan pertumbuhan miselium yang menutupi permukaan kedelai. Sifat organoleptik yang diamati adalah warna, rasa, aroma dan tekstur dari tiga jenis bahan kedelai yang diujikan pada 25 orang panelis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Vitamin C

Uji vitamin C pada tempe dilakukan dengan menggunakan iodine. Uji vitamin C ini guna mengetahui apakah dalam tempe yang terbuat dari kedelai kuning (*Glycine max L*), kedelai hijau (edamame) (*Glycine max (L) Merril*), dan kedelai hitam (*Glycine soja (L) Merrit*) mengandung vitamin C. Adanya vitamin C ini ditandai dengan perubahan warna pada tempe menjadi lebih jernih dari warna asli iodine. Perbandingan uji vitamin C dengan menggunakan iodine pada ketiga jenis tempe dapat dilihat pada Tabel 1.

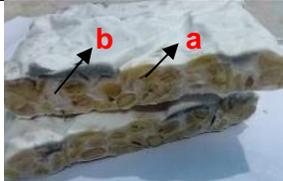
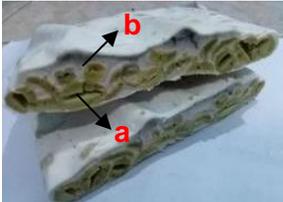
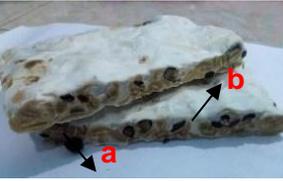
Tabel 1. Pengujian Vitamin C pada Tempe dengan Iodin

| No. | Jenis Tempe  | Uji Vitamin C  |   | Keterangan   |
|-----|--|--|---|--------------|
|     |  | Warna Awal Iodine  | Hasil Pengujian Iodine  |              |
| 1.  | Tempe Kedelai Kuning ( <i>Glycine max L</i> )                    |   |   | Lebih Jernih |
| 2.  | Tempe Kedelai Hijau (edamame) ( <i>Glycine max (L) Merrill</i> ) |   |   | Lebih Jernih |
| 3.  | Tempe Kedelai Hitam ( <i>Glycine soja (L) Merrit</i> )           |  |  | Lebih Jernih |

Berdasarkan pengujian dengan menggunakan iodine dari ketiga jenis tempe mengalami perubahan warna yang tadinya gelap menjadi lebih terang atau jernih, yang menunjukkan bahwa pada ketiga jenis tempe dengan kedelai kuning (*Glycine max L*), kedelai hijau (edamame) *Glycine max (L) Merrill*, dan kedelai hitam (*Glycine soja (L) Merrit*) memiliki kandungan vitamin C. Pada Tabel 1, dapat dilihat pula bahwa tidak nampak perbedaan warna iodine pada setiap bahan baku tempe yang diuji, sehingga diasumsikan kadar vitamin C pada setiap ketiga jenis kedelai memiliki kadar yang sama. Perubahan warna dari gelap menjadi lebih terang atau jernih ini terjadi karena adanya reaksi dari iodine dengan asam askorbat yang ada pada vitamin C. Hal ini sejalan dengan pernyataan Suprayogi (2011) yang menyatakan bahwa dengan adanya reaksi antara asam

askorbat yang terkandung dalam vitamin C dan iodine akan menyebabkan hilangnya warna dari iodine, sehingga akan terlihat jernih. Selain itu, didukung dengan data *United States Departement of Agriculture (USDA)* pada penelitian Wardani & Sujana (2020), bahwa kedelai hitam dan kedelai kuning mempunyai kandungan vitamin C 6,0 mg setiap 100 gr nya. Kadar protein dan vitamin C tertinggi terdapat pada kedelai mentah yang belum diolah (Wardani & Sujana, 2020). Selain itu, sesuai dengan pendapat Johnson *et al.* (1999) dan Nguyen (2001) bahwa edamame mengandung 100 mg/100 g vitamin A atau karoten, 0,27 mg/100 g vitamin B1, 0,14 mg/100 g vitamin B2, 1 mg/100 g vitamin B3, dan 27% vitamin C.

Tabel 2. Perbandingan Pertumbuhan Miselium pada Tempe dari Kedelai Kuning, Kedelai Hijau (Edamame), dan Kedelai Hitam

| No | Jenis Tempe   | Bentuk Tempe  | Tempe dibelah  | Pertumbuhan Miselium  |
|----|---|---|--|---|
| 1. | Tempe Kedelai Kuning ( <i>Glycine max L</i> )           |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miselium cukup banyak</li> <li>• Miselium menutupi permukaan tempe</li> </ul>        |
| 2. | Tempe Kedelai Edamame ( <i>Glycin max (L) Merrill</i> ) |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miselium cukup banyak</li> <li>• Miselium menutupi permukaan tempe</li> </ul>        |
| 3. | Tempe Kedelai Hitam ( <i>Glycine soja (L) Merrit</i> )  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miselium cukup banyak</li> <li>• Miselium kurang menutupi permukaan tempe</li> </ul> |

Keterangan: a). Kedelai. b) Miselium.

### Sifat Fisik Tempe

Sifat fisik tempe yang berupa bentuk dan struktur dapat dilihat dari bentuk dan pertumbuhan miselium pada tempe (Radiati, 2015). Adapun pertumbuhan miselium pada kedelai dapat mempengaruhi bentuk, struktur dan kepadatan tempe yang dihasilkan. Bentuk dan pertumbuhan miselium tempe dari ketiga jenis kacang kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 hasil penelitian menunjukkan bahwa tempe dari ketiga jenis kedelai yaitu kedelai kuning (*Glycine max L*) dan kedelai edamame (*Glycine max (L) Merrill*), memiliki bentuk miselium yang cukup banyak dan menutupi seluruh permukaan tempe. Disisi lain, miselium yang tumbuh pada tempe kedelai hitam kurang menutupi permukaan temppe, sehingga masih nampak adanya warna hitam dari kedelai. Dari hasil tersebut, tempe yang memiliki pertumbuhan miselium yang baik adalah tempe kedelai kuning dan

tempe kedelai edamame. Hal ini terlihat dari miselium yang tumbuh cukup banyak, menutupi permukaan tempe, dan berwarna putih. Hal ini didukung dengan pernyataan Mukhoyaroh (2015) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa tempe kedelai kuning terlihat lebih bersih dan menarik karena kulit ari dari kedelai kuning berwarna transparan, sedangkan miselium pada tempe hitam berwarna putih dan agak sedikit kehitaman. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh dari warna kulit ari dari kedelai ataupun pengemasan tempe. Pengemasan tempe menggunakan kemasan plastik *polypropylene* (PP) tampaknya memberikan proses pengemasan yang tertutup sehingga menghasilkan kualitas tempe yang baik. Hal ini disebabkan udara atau oksigen masuk secara berlebihan akan berdampak negatif terhadap pertumbuhan jamur pada tempe dan dapat menyebabkan warna hitam (Radiati & Sumarto, 2015).

Tabel 3. Hasil Uji Sifat Organoleptik Tempe dari Ketiga Jenis Kedelai

| No | Jenis Tempe   | Warna  | Rasa                                   | Aroma                      | Tekstur |
|----|---|--|--|----------------------------|---------|
| 1. | Tempe Kedelai Kuning ( <i>Glycine max L</i> )                   | Putih<br>                   | Khas Tempe                             | Khas tempe                 | Padat   |
| 2. | Tempe Kedelai Hijau (edamame) ( <i>Glycine max L</i> ) Merrill) | Putih<br>                   | Khas Tempe tetapi lebih manis          | Khas tempe                 | Padat   |
| 3. | Tempe Kedelai Hitam ( <i>Glycine soja L</i> ) Merrit)           | Putih ada bintik hitam<br> | Khas Tempe ada sedikit pahit dan gurih | Khas tempe lebih menyengat | Padat   |

### Sifat Organoleptik

Berdasarkan dari analisis organoleptik pada ketiga jenis kedelai sebagai bahan baku tempe, diperoleh sifat organoleptik yang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Menurut SNI 3144:2015, tekstur tempe seharusnya adalah padat, tidak mudah hancur saat dipotong, serta permukaan tempe tertutupi oleh miselium dari inokulum jamur. Dari Tabel 3 dapat dilihat pada warna miselium yang nampak pada permukaan tempe berbahan dasar kedelai kuning, kedelai hijau (edamame) dan kedelai hitam tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan yaitu ketiganya berwarna putih, tetapi untuk tempe yang menggunakan kedelai hitam memiliki bintik hitam pada hifa yang terbentuk. Warna tempe sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan miselium. Hal ini sejalan dengan pendapat Winanti *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa pembentukan warna putih pada tempe sangat dipengaruhi oleh pembentukan

miselium. Miselium terdiri dari hifa yang dinding selnya tersusun dari lapisan ganda fosfolipid, glikoprotein, melanin, dan kitin. Komposisi-komposisi sel dinding hifa tersebut yang dapat mengakibatkan munculnya warna putih pada tempe (Madigan *et al.*, 2012). Miselium yang tumbuh rapat menutupi kacang kedelai akan menyebabkan tempe terlihat putih bersih yang merupakan indikator warna tempe yang baik (Winanti *et al.*, 2014). Sementara itu, pada tempe kedelai hitam tampak warna bintik-bintik kehitaman karena akibat dari warna kulit kacang kedelai yang berwarna hitam. Adanya bintik hitam disebabkan karena adanya pigmen hitam yang terdapat pada kulit kedelai hitam, sehingga akan menghasilkan warna yang berbeda pada tempe yang dihasilkan (Naisali & Wulan, 2020).

Pada Tabel 3 bagian uji rasa dapat diketahui bahwa pada tempe kedelai kuning (*Glycine max L*) memiliki rasa khas tempe,

sedangkan pada tempe kedelai hijau (edamame) (*Glycin max (L) Merrill*) memiliki rasa khas tempe dan lebih manis, kemudian pada tempe kedelai hitam (*Glycine soja (L) Merrit*) memiliki rasa khas tempe dengan sedikit pahit dan gurih. Cita rasa tempe yang khas berasal dari proses fermentasi karbohidrat, protein, dan lemak dalam bahan (kedelai) yang digunakan oleh jamur atau fungi (Salsabila, 2022). Dijelaskan juga dalam penelitian Salsabila (2022), bahwa makin lama waktu fermentasi, maka rasa khas tempe seperti pada umumnya juga makin meningkat karena miselium-miselium yang tumbuh pada kedelai sudah merata. Pada tempe kedelai hijau (edamame) rasa manis ini terjadi karena edamame memiliki kandungan lebih sedikit pati penghasil gas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salsabila (2022), bahwa edamame memiliki rasa yang lebih manis karena edamame mengandung lebih sedikit pati penghasil gas (Born, 2006). Sementara itu, pada tempe kedelai hitam terasa sedikit pahit dan gurih. Rasa pahit pada kedelai hitam karena adanya kandungan glikosida yaitu seperti saponin dan isoflavone serta adanya rasa gurih karena tingginya kandungan asam glutamat. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa rasa pahit dan getir pada kedelai hitam disebabkan oleh adanya glikosida seperti saponin dan isoflavon (Okubo *et al.*, 1992) dan tanin (Li *et al.*, 2012), sedangkan untuk rasa gurih disebabkan karena tingginya kandungan asam glutamate pada kedelai hitam dibandingkan kedelai kuning, sehingga kedelai hitam memiliki rasa yang lebih gurih (Budianti, 2018).

Tabel 3 menunjukkan, pada uji aroma bahwa dari ketiga tempe yaitu kedelai kuning (*Glycine max L*), kedelai hijau (edamame) (*Glycine max (L) Merrill*), dan kedelai hitam (*Glycine soja (L) Merrit*) memiliki aroma yang khas, tetapi pada tempe kedelai hitam juga memiliki aroma lebih menyengat. Aroma khas tempe diperoleh dari miselium kapang yang bercampur dengan asam amino. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winanti *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa tempe

segar akan memiliki aroma lembut khas tempe dan tidak berbau menyengat. Aroma ini berasal dari aroma miselium kapang yang bercampur dengan aroma asam amino bebas dan aroma lembut yang ditimbulkan jamur (Astawan *et al.*, 2015) serta aroma yang ditimbulkan karena penguaraian lemak (Lailiyah, 2019). Pada tempe kedelai hitam juga menghasilkan aroma yang lebih menyengat, daripada kedelai kuning dan kedelai hijau. Hal ini diasumsikan karena kandungan karbohidrat pada kedelai hitam yang lebih tinggi daripada kedelai kuning dan kedelai edamame, sehingga alkohol yang dihasilkan lebih tinggi dan menghasilkan aroma yang lebih menyengat.

Berdasarkan Tabel 3 bagian tekstur terlihat bahwa dari ketiga tempe yaitu kedelai kuning (*Glycine max L*), kedelai hijau (edamame) (*Glycine max (L) Merrill*), dan kedelai hitam (*Glycine soja (L) Merrit*) memiliki tekstur yang padat. Tekstur tempe yang padat ini terjadi karena pengaruh dari pertumbuhan miselium-miselium pada kedelai yang merata, sehingga tempe menjadi padat, kompak, tidak mudah patah, dan mudah dipotong. Hal ini sesuai dengan pendapat atau penelitian dari Salsabila (2022) yang menyatakan bahwa tekstur tempe yang sudah sedikit padat dan mengeras diakibatkan oleh jumlah miselium telah menutupi permukaan tempe, sehingga terjadi kerapatan massa tempe yang membuat tekstur tempe lebih keras dan tidak mudah patah. Menurut Winanti *et al.* (2014), menyatakan bahwa kerapatan massa tempe dapat meningkat karena adanya miselium sehingga dapat menjadi padat dan mengurangi rongga udara yang terkandung di dalamnya sehingga menghasilkan tempe yang padat. Selain itu, tempe yang dihasilkan berkualitas tinggi (Rahardjo *et al.*, 2019) dan teksturnya semakin baik (Mujiyanto, 2013).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan analisis vitamin C,

sifat fisik, dan uji organoleptik tempe dari tiga jenis kedelai diperoleh simpulan bahwa dari ketiga jenis tempe memiliki kandungan vitamin C yang sama dengan adanya perubahan warna iodine yang sama jernihnya dan lebih jernih bila dibandingkan dengan warna iodine awal. Dari ketiga jenis kedelai, tempe yang berbahan baku kedelai kuning dan kedelai edamame, memiliki miselium yang cukup banyak dan menutup seluruh permukaan. Namun, pada tempe berbahan dasar kedelai hitam masih terdapat beberapa bagian kedelai yang belum tertutup oleh miselium. Pada tempe dengan bahan dasar kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) memiliki rasa yang pahit dan aroma lebih menyengat, sedangkan pada tempe yang berbahan dasar kedelai edamame (*Glycine max* (L) Merrill) memiliki rasa yang sama seperti tempe pada umumnya. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan dari ketiga jenis kedelai yang diuji, kedelai edamame memiliki potensi yang baik sebagai substitusi kedelai kuning untuk bahan baku tempe.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintari, S. H., & Ichsani, N. (2013). Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai. *Jurnal Pangan*, 22(3), 241-252.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., & Sirait, J. (2015). Pengaruh Konsumsi Tempe Kedelai Grobogan Terhadap Profil Serum, Hematologi dan Antioksidan Tikus. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(2), 55-162.
- Born, H. (2006). *Edamame: Vegetable Soybean*. Holly Born NCAT Agriculture Specialist. [www.attra.ncat.org/attra-pub/edamame.html](http://www.attra.ncat.org/attra-pub/edamame.html) (Tanggal Akses 20 Juni 2023).
- Budianti, A. (2018). Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe Kedelai Hitam (*Glycine soja*). *Energies*, 6(1), 1-77.
- Djaafar, T. F., Nurdeana, C. & Tri, M. (2019). Potensi Kacang Lokal Sebagai Bahan Baku tempe dan Karakteristik Kimianya. *Research Fair Unisri*, 3(1), 671-676.
- Lailiyah, A. (2019). Aktivitas ACE Inhibitor Tempe Berbasis Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Kedelai Hitam (*Glycine soja* (L) merrit) sebagai Pangan Fungsional Antihipertensi, *Thesis*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Lestari, I. A. (2014). Pengaruh Ketebalan dan Persen Aerasi terhadap Karakteristik Tempe Grits Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Ukuran 8 Mesh, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Li, M., Jia, X., Yang, J., Deng, J., & Zhao, G. (2012). Effect of tannic acid on properties of soybean (*Glycine max*) seed ferritin: A model for interaction between naturally-occurring components in foodstuffs. *Food chemistry*, 133(2), 410-415.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Stahl, D. A., & Clark, D. P. (2012). *Brock Biology of Microorganism*. Pearsons Education Inc.
- Muchtadi, D. (2010). *Kedelai Komponen untuk Kesehatan*. Alfabeta.
- Mujiyanto (2013). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Proses Produksi Tempe Produk UMKM di Kabupaten Sidoharjo. *Jurnal REKA Agroindustri Media Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 1(1), 1-8.
- Mukhoyaroh, H. (2015). Pengaruh jenis kedelai, waktu dan suhu pemeraman terhadap kandungan protein tempe kedelai. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(2), 47-51.
- Naisali, H., & Wulan, S. N. (2020). Karakteristik Sensori Tempe Kacang Tunggak Hitam dan Tempe

- Kedelai. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(1), 29-35.
- Nguyen, P. Q., & Stern, J. (2001). The Two Faces of Lattices in Cryptology. In *Cryptography and Lattices: International Conference*. Springer Berlin Heidelberg.
- Nout, M. J. R., Kiers, J. L. (2005). Tempe Fermentation, Innovation and Functionality: Update Into The Third Millenium. *Journal of Applied Microbiology*, 98(4), 789-805.
- Okubo, K., Iijima, M., Kobayashi, Y., Yoshikoshi, M., Uchida, T., & Kudou, S. (1992). Components responsible for the undesirable taste of soybean seeds. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 56(1), 99-103.
- Palupi, E. & Miftah R. (2022). Peningkatan Nilai Gizi pada Susu Tempe Kedelai Hitam (*Glycine soja sieb*). *Jurnal Gizi Dietetik*, 1(1), 42-49.
- 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), 16-22.
- Safitry, A., Pramadani, M., Febriani, W., Achyar, A., & Fevria, R. (2021). Uji Organoleptik Tempe dari Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 358-369.
- Salsabila, K. (2022). Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame (*Glycine Max L. Merril*) Dengan Variasi Lama Fermentasi, *Disertasi*, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar.
- Setiawan, A. V. (2015). Kadar Protein Terlarut dan Kualitas Tempe Benguk dengan Penambahan Ampas Tahu dan Daun Pembungkus Yang Berbeda, *Skripsi*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Winanti, R., Bintari, S. H., & Mustikaningtyas, D. (2014). Studi Observasi Higienitas Produk Tempe Berdasarkan Perbedaan Metode Inokulasi. *Life Science*, 3(1), 39-46.