



## Karakteristik Fisikokimia Tempe Ampas Tahu-Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

*Characteristics Physicochemistry Tempeh Tofu Dregs-Kidney Beans (Phaseolus vulgaris L.)*

Amin Syahadi<sup>1</sup>, Nanik Suhartatik<sup>1\*</sup>, Yannie Asrie Widanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

\* Email: [n\\_suhartatik@yahoo.com](mailto:n_suhartatik@yahoo.com)

Article info	Abstrak
<p><b>Kata kunci:</b> <i>Fermentasi; kacang merah; tempe; ampas tahu</i></p>	<p>Tempe ampas tahu adalah tempe yang dibuat menggunakan hasil samping pengolahan tahu yang dengan komposisi gizi yang baik, di antaranya protein, karbohidrat, lemak, serat, vitamin B12 dan beberapa mineral. Kandungan serat dalam kacang merah mencapai 24 g terdiri dari serat tidak larut dan larut air. Penambahan kacang merah pada tempe ampas tahu bertujuan untuk mendapatkan nilai tambah dari gizi terutama serat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan komposisi kimia tempe ampas tahu-kacang merah yang mempunyai tekstur padat kompak, kadar serat kasar dan protein tinggi serta menentukan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan tempe yang memiliki tekstur padat tidak mudah hancur, dan miselia menutupi tempe. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor pertama yaitu lama fermentasi dengan waktu 24, 36, dan 48 jam. Faktor kedua yaitu penambahan kacang merah yaitu sebanyak 10%, 30% dan 50%. Penambahan kacang merah dan lamanya fermentasi berpengaruh nyata pada kadar air, kadar protein, kadar serat kasar, tekstur dan kekompakan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Produk terbaik dari beberapa formulasi tempe ampas tahu kacang merah secara kimia maupun fisik adalah tempe ampas tahu dengan penambahan kacang merah pada konsentrasi 30% dan lama fermentasi 36 jam dengan kadar air 73,24%, kadar abu 0,42%, kadar protein 5,21%, dan kadar serat kasar 7,91%, dengan tekstur 4,17 (padat) dan kekompakan 4,09 (kompak).</p>
<p><b>Keywords:</b> <i>Fermentation; kidney beans; tempeh; tofu dregs</i></p>	<p><b>Abstract</b></p> <p>Tofu dregs tempeh were tempeh made using by-products of tofu processing which still had a fairly good nutritional composition in the form of carbohydrates, protein, fat, fiber, vitamin B12 and minerals. Kidney beans were a good source of fiber, every 100 grams of dried kidney beans provides about 24 grams of fiber, which consists of a mixture of insoluble and soluble fiber. The addition of kidney beans in tofu dregs tempeh aims to get added value from nutrition, especially fiber. The purpose of this study was to determine the chemical composition of tofured bean dregs tempeh which had a compact dense texture, high crude fiber and protein content and to determine the appropriate fermentation time to produce tempeh which had a dense texture that was not easily crushed, and mycelia covers tempeh. Completely Randomized Design (CRD) was employed as the experimental design, with the first factor being the period of fermentation for 24 hours, 36 hours, and 48 hours. The addition of kidney beans in various amounts (10%, 30%, and 50%) was the second element. The inclusion of red beans, coupled with the period of fermentation, had a substantial effect on water content, protein content, crude fiber content, texture, and compactness, but had no effect on ash content. Chemically and physically, the best product from several formulations of red bean dregs tempeh was with 30% kidney beans and 36 hours of fermentation, with 73.24% water content, 0.42% ash content, 5.21% protein content, 7.91% crude fiber, texture 4.17 (solid) and compactness 4.09 (compact).</p>

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman pangan yang sangat banyak, namun dalam pemanfaatan bahan sisa hasil proses pengolahannya masih belum dimanfaatkan dengan maksimal. Pemanfaatan bahan sisa dapat membantu mengatasi masalah kekurangan gizi, di samping itu juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Ampas tahu merupakan sisa hasil proses pengolahan tahu yang pemanfaatannya masih kurang di masyarakat, ampas tahu biasanya dimanfaatkan untuk pakan ternak dan dapat diolah kembali sebagai bahan pembuatan tempe dan tepung.

Rahayu *et al* (2016) mengatakan bahwa ampas tahu adalah bahan sisa dari proses pengolahan tahu dengan kandungan protein cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena dalam proses pengolahan tahu protein tidak terekstrak semuanya. Limbah padat tahu yang berupa ampas dihasilkan dari sisa perasan bubur kedelai. Ampas tahu memiliki sifat berbau tidak sedap dan cepat basi jika tidak sesegera diolah dengan cepat. Bau tidak sedap dari ampas tahu akan keluar setelah 12 jam dihasilkan (Suprapti, 2005). Kandungan protein dari ampas tahu masih sekitar 5% (Sarwono & Saragih, 2005), maka dari itu potensi dalam pengembangan ampas tahu menjadi produk pangan masih dapat terus dikembangkan. Ampas tahu juga mempunyai kandungan serat kasar cukup tinggi sekitar 28,6% (Nuraini, 2009).

Indonesia juga merupakan salah satu surga dari berbagai macam tanaman-tanaman pangan yang memiliki sifat fungsional yang dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti umbi-umbian, biji-bijian, dan sereal. Kacang merah termasuk jenis tanaman pangan yang mempunyai banyak manfaat bagi tubuh tetapi dalam

pemanfaatannya masih kurang. Menurut Astawan (2009) di Indonesia kacang merah memiliki produksi yang cukup tinggi dibanding kacang-kacangan lainnya, namun dalam pemanfaatannya masih terbatas. Kacang-kacangan memiliki beberapa kelemahan yaitu kandungan senyawa antigizi yang tinggi dengan asam fitat sebagai senyawa yang mendominasi (Astawan, 2009) dan ada bau langu yang berdampak pada kurangnya penerimaan masyarakat (Yodatama, 2011). Menurut Iqbal *et al* (2015) kandungan gizi dari kacang merah kering meliputi serat, karbohidrat kompleks, kalsium, protein, zat besi, fosfor dan vitamin B terutama vitamin B1 dan asam folat. Sebagian besar pemanfaatan kacang merah yaitu bahan campuran sup, bubur kacang merah, bahan campuran sup buah, dan dibuat tepung. Namun sebenarnya kacang merah juga dapat diolah menjadi produk fermentasi seperti tempe, tetapi masih sangat jarang pemanfaatannya.

Tempe yang kita ketahui sebagian besar dibuat menggunakan bahan baku yaitu kedelai, tempe juga bisa terbuat dari bahan sisa hasil proses pengolahan tahu yaitu ampas tahu. Tempe dari ampas tahu biasanya bernama tempe “*gembus*” di Jawa Tengah dan tempe “*menjes*” di Jawa Timur. Berdasarkan penelitian sebelumnya tempe dari ampas tahu memiliki sifat fungsional seperti kaya antioksidan (Afifah *et al.*, 2019) dan mengurangi kolesterol LDL (Sulchan & Rukmi, 2007). Kelebihan tempe dari ampas tahu yaitu memiliki serat tiga kali lebih banyak dari tempe kedelai yaitu 4,69 gram : 1,40 gram (Sulchan & Rukmi, 2007).

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan komposisi kimia tempe ampas tahu-kacang merah yang mempunyai tekstur padat kompak, kadar serat kasar dan protein tinggi serta menentukan lama fermentasi

yang tepat untuk menghasilkan tempe yang memiliki tekstur padat tidak mudah hancur, dan miselia menutupi tempe.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Peralatan yang digunakan yaitu timbangan, sendok makan, kompor, dandang, pengaduk kayu, baskom, pisau, alat penusuk dari bambu, plastik, daun pisang, timbangan analitik, erlenmeyer, tanur, oven, cawan porselen, botol timbang *hot plate*, gelas piala, botol timbang, desikator, gelas ukur, pipet tetes, labu takar, tabung reaksi bertutup, dan labu Kjeldahl.

### Bahan

Bahan yang digunakan yaitu kacang merah kering, ragi merk Raprima yang diperoleh dari pasar lokal, ampas tahu segar yang diperoleh dari pabrik tahu Mojosongo, aquades,  $H_2SO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $HgCl_2$ ,  $NaOH$ ,  $Na_2S_2O_3$ , zink, larutan asam borat, indikator tashiro,  $HCl$ ,  $CaCO_3$ ,  $K_2SO_4$ , dan alkohol.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, dengan dua faktor yaitu faktor pertama lama fermentasi (24, 36, dan 48 jam), faktor kedua perbandingan konsentrasi ampas tahu dengan kacang merah (90%:10%, 70%:30%, dan 50%:50%).

### Parameter Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi analisis kimia dan analisis fisik. Analisis kimia yang dilakukan berupa analisis kadar air metode termogravimetri (Sudarmadji *et al.*, 2010), kadar abu metode kering (Sudarmadji *et al.*, 2010), protein metode Kjeldahl (Sudarmadji *et al.*, 2010), dan serat kasar metode gravimetri (Sudarmadji *et al.*, 2010). Analisis fisik yang digunakan berupa

analisis tekstur dan kekompakan dengan menggunakan metode *scoring test* (Kartika *et al.*, 1988). Data dianalisis dengan metode ANOVA (software IBM SPSS *Statistics* 20), bila ada beda nyata dilakukan uji lanjut Tukey HSD dengan taraf signifikan 5 % ( $p \leq 0,05$ ).

### Perlakuan Pendahuluan Kacang Merah

Proses pembuatan tempe ampas tahu-kacang merah diawali dengan perlakuan pendahuluan pada kacang merah. Kacang merah kering yang telah diperoleh dari pasar Gede direbus 30 menit, setelah itu kacang merah direndam 24 jam. Kacang merah yang sudah direndam 24 jam kemudian dipotong menjadi 4 bagian tanpa menghilangkan kulit arinya, kacang merah yang sudah dipotong kemudian direbus selama 30 menit.

### Perlakuan Pendahuluan Ampas Tahu

Ampas tahu segar yang diperoleh dari pabrik diperas menggunakan kain saring sampai kadar air ampas tahu menjadi kering.

### Pembuatan Tempe Ampas Tahu-Kacang Merah

Proses pembuatan tempe ampas tahu-kacang merah diawali dengan menimbang kacang merah dan ampas tahu sesuai perlakuan, kemudian kukus kacang merah dan ampas tahu bersama selama 30 menit, setelah itu tunggu kacang merah dan ampas tahu selama 5 menit supaya agak dingin. Campur kacang merah dengan ampas tahu dan aduk merata, kemudian masukkan ragi 100 mg/50 gram bahan dan aduk hingga merata, setelah itu masukkan ke dalam plastik dan di timbang (@tempe 50 gram). Permukaan plastik diberi lubang merata, kemudian letakkan tempe pada nampan lalu diinkubasi selama 24 jam, 36 jam, dan 48 jam pada suhu ruang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Rangkuman Analisis Fisikokimia Tempe Ampas Tahu-Kacang Merah

Analisis Kimia dan Analisis Fisik							
Lama Fermentasi	Konsentrasi Kacang Merah	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	Tekstur	Kekompakan
24 Jam	10%	77,43±0,13 <sup>f</sup>	0,58±0,03 <sup>a</sup>	4,45±0,02 <sup>b</sup>	9,42±0,04 <sup>g</sup>	3±0,22 <sup>a</sup>	2,72±0,24 <sup>a</sup>
	30%	75,69±0,08 <sup>e</sup>	0,40±0,10 <sup>a</sup>	5,28±0,10 <sup>c</sup>	8,61±0,04 <sup>f</sup>	3,07±0,22 <sup>a</sup>	2,83±0,32 <sup>b</sup>
	50%	72,48±0,33 <sup>bc</sup>	0,53±0,02 <sup>a</sup>	5,87±0,06 <sup>d</sup>	8,39±0,00 <sup>ef</sup>	3,16±0,20 <sup>a</sup>	2,89±0,28 <sup>b</sup>
36 Jam	10%	73,88±0,08 <sup>d</sup>	0,44±0,04 <sup>a</sup>	4,21±0,02 <sup>ab</sup>	8,21±0,12 <sup>de</sup>	3,97±0,31 <sup>b</sup>	4,07±0,28 <sup>a</sup>
	30%	73,24±0,56 <sup>cd</sup>	0,42±0,19 <sup>a</sup>	5,21±0,00 <sup>c</sup>	7,91±0,07 <sup>cd</sup>	4,17±0,22 <sup>bc</sup>	4,09±0,28 <sup>b</sup>
	50%	71,52±0,28 <sup>ab</sup>	0,44±0,04 <sup>a</sup>	5,70±0,11 <sup>d</sup>	7,63±0,02 <sup>bc</sup>	4,15±0,20 <sup>bc</sup>	4,31±0,26 <sup>b</sup>
48 Jam	10%	73,81±0,17 <sup>d</sup>	0,39±0,10 <sup>a</sup>	4,08±0,06 <sup>a</sup>	7,93±0,04 <sup>cd</sup>	4,09±0,25 <sup>bc</sup>	4,17±0,25 <sup>a</sup>
	30%	72,12±0,13 <sup>ab</sup>	0,42±0,02 <sup>a</sup>	5,18±0,00 <sup>c</sup>	7,44±0,24 <sup>ab</sup>	4,24±0,21 <sup>c</sup>	4,28±0,34 <sup>b</sup>
	50%	71,34±0,13 <sup>a</sup>	0,42±0,10 <sup>a</sup>	5,05±0,02 <sup>c</sup>	7,10±0,02 <sup>a</sup>	4,23±0,17 <sup>bc</sup>	4,37±0,17 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata menurut Tukey pada taraf signifikansi 5%.

### Kadar Air

Hasil analisis kadar air dari tempe ampas tahu kacang merah berkisar antara 71,34%-77,43% yang dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar air tertinggi terdapat pada tempe ampas tahu-kacang merah dengan lama fermentasi 24 jam pada konsentrasi kacang merah 10% sebesar 77,43%, sementara itu untuk kadar air terendah terdapat pada tempe ampas tahu kacang merah dengan lama fermentasi 48 jam pada konsentrasi kacang merah 50% sebesar 71,34%. Hasil uji ANOVA dengan taraf 5% menunjukkan penambahan kacang merah dan perbedaan lama fermentasi memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air tempe ampas tahu-kacang merah ( $P < 0,05$ ).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar air yaitu adanya kemampuan penetrasi air ke dalam biji selama proses perendaman, perebusan, dan juga pengukusan. Aktivitas kapang selama proses fermentasi juga diduga dapat mempengaruhi kadar air tempe. Menurut (Edhy & Siregar, 2004) selama fermentasi terjadi adanya proses konversi bahan oleh ragi untuk aktivitas pertumbuhannya. Jamur yang terdapat pada ragi menggunakan air yang ada dalam lingkungan untuk menunjang proses metabolisme. Selain itu,

respirasi sel (pertumbuhan sel) juga akan menghasilkan panas sehingga air akan ter evaporasi sebagian dan menyebabkan berkurangnya kadar air.

Hidrolisis protein pada proses fermentasi juga dapat mempengaruhi kadar air tempe, selama proses fermentasi terjadi sintesis air oleh enzim proteolitik karena enzim ini larut dalam air. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim protease yang akan memutus rantai peptida pada protein. Air merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan dalam proses pemutusan rantai peptida, kebutuhan air akan semakin banyak jika daya proteolitik semakin aktif, oleh sebab itu nilai aktivitas air pada bahan akan menurun (Usmiati & Juniawati, 2011).

### Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu dari tempe ampas tahu-kacang merah berkisar antara 0,39%-0,58% yang dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar abu terendah terdapat pada tempe ampas tahu-kacang merah dengan lama fermentasi 48 jam pada konsentrasi kacang merah 50% sebesar 0,39%, sementara itu kadar abu tertinggi terdapat pada tempe ampas tahu kacang merah dengan lama fermentasi 24 jam pada konsentrasi kacang merah 10% sebesar 0,58%. Hasil uji ANOVA dengan taraf 5% menunjukkan

penambahan kacang merah dan perbedaan lama fermentasi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar abu tempe ampas tahu-kacang merah ( $P > 0,05$ ).

Salah satu indikator yang menunjukkan bahwa produk pangan memiliki potensi bahaya yang sangat tinggi ketika dikonsumsi yaitu tingginya kandungan abu total. Kandungan abu yang tinggi menunjukkan bahwa kandungan unsur mineral pada produk pangan juga tinggi (Sitoresmi, 2012). Perendaman dan perebusan dapat mengakibatkan penurunan pada kadar abu, hal ini disebabkan saat perebusan dan perendaman mineral akan larut dalam air. Jumlah kandungan abu pada produk pangan sangat dibatasi, kandungan abu total pada produk pangan memiliki sifat kritis (Kusumastuty, 2014).

#### **Kadar Protein**

Hasil analisis kadar protein tempe ampas tahu kacang merah berkisar antara 4,05%-5,87% yang dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar protein tertinggi terdapat pada tempe ampas tahu-kacang merah dengan lama fermentasi 24 jam pada konsentrasi kacang merah 50% sebesar 5,87%, sementara itu untuk kadar protein terendah terdapat pada tempe ampas tahu-kacang merah dengan lama fermentasi 48 jam pada konsentrasi kacang merah 10% sebesar 4,87%. Hasil uji ANOVA dengan taraf 5% menunjukkan penambahan kacang merah dan perbedaan lama fermentasi memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar protein tempe ampas tahu-kacang merah ( $P < 0,05$ ).

Semakin tinggi kacang merah yang ditambahkan, semakin tinggi pula kadar protein tempe yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi ampas tahu yang digunakan maka kadar proteinnya akan menurun. Hal ini dikarenakan kandungan protein pada kacang merah lebih tinggi dibanding kandungan protein pada ampas

tahu. Menurut USDA (2007) kandungan protein kacang merah sebesar 24,37%, sedangkan kandungan protein ampas tahu sebanyak 6,70% (Arini *et al.*, 2019).

*Rhizopus oligosporus* merupakan jamur yang memiliki sifat proteolitik dan memiliki peran penting dalam pemutusan protein menjadi unsur-unsurnya. Selama proses fermentasi, protein akan didegradasi menjadi peptida oleh *Rhizopus oligosporus* kemudian didegradasi lagi menjadi senyawa  $\text{NH}_2$  atau  $\text{NH}_3$ . Kesempatan jamur dalam mendegradasi protein selama fermentasi semakin besar seiring dengan semakin lamanya proses fermentasi, hal tersebut menjadikan protein yang terdegradasi semakin banyak. Hal ini mengakibatkan protein pada tempe akan terjadi penurunan dengan semakin lamanya proses fermentasi (Deliani, 2008). Hal ini selaras dengan penelitian tempe ampas tahu-kacang merah yang dilakukan, semakin lama proses fermentasi maka kandungan protein semakin menurun.

#### **Kadar Serat Kasar**

Hasil analisis kadar serat kasar tempe ampas tahu-kacang merah berkisar antara 7,1%-9,42% yang dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar serat kasar tertinggi terdapat pada tempe ampas tahu kacang merah dengan lama fermentasi 24 jam pada konsentrasi kacang merah 10% sebesar 9,42%, sementara itu untuk kadar protein terendah terdapat pada tempe ampas tahu-kacang merah dengan lama fermentasi 48 jam pada konsentrasi kacang merah 50% sebesar 7,1%. Hasil uji ANOVA dengan taraf 5% menunjukkan penambahan kacang merah dan perbedaan lama fermentasi memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar protein tempe ampas tahu-kacang merah ( $P < 0,05$ ).

Beberapa faktor yang menyebabkan penurunan kadar serat diantaranya adalah

penambahan bahan, perendaman, perebusan dan pemanasan. Penambahan bahan kacang merah dapat mempengaruhi kandungan serat pada tempe. Hal ini dikarenakan kandungan serat bahan baku yaitu ampas tahu lebih tinggi dibanding dengan kandungan serat pada bahan penambah yaitu kacang merah. Menurut Tarmidi (2010) kandungan serat ampas tahu sebesar 16,53%, sedangkan kandungan serat pada kacang merah sebesar 4 (RI, 2018).

Beberapa penelitian menunjukkan adanya peningkatan serat pangan selama proses fermentasi hal tersebut dikarenakan pertumbuhan miselium yang menyebabkan perkembangan serat meningkat dan juga membentuk sedikit padatan, sehingga proporsi kandungan seratnya meningkat. Hal tersebut berseberangan dengan penelitian tempe ampas tahu-kacang merah yang telah dilakukan ini, selama fermentasi berlangsung kandungan serat kasar pada tempe menurun. Hal ini sejalan dengan Taguchi *et al* (1986) dalam Kasmidjo (1990) yang menyatakan adanya sedikit penurunan *dietary fiber* selama proses fermentasi berlangsung. Kandungan serat larut akan mengalami peningkatan selama proses fermentasi, tetapi menurun kembali seiring waktu fermentasi. Sebaliknya, kandungan serat tidak larut akan menurun selama fermentasi 24 jam, tetapi tidak menurun lagi setelahnya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ampas tahu tergolong dalam serat yang mudah larut, sementara kacang merah tergolong dalam serat yang tidak larut karena kacang merah tergolong dalam jenis biji-bijian.

### **Tekstur Tempe**

Tekstur yang dihasilkan menggunakan sentuhan bisa ditangkap melalui seluruh permukaan kulit, ketika seseorang ingin menilai tekstur bahan maka dapat menggunakan ujung jari pada tangan.

Permukaan bahan pangan dapat dinilai menggunakan ujung jari seperti tekstur kasar, halus, berminyak, kebasahan, kering dan keras (Soekarto, 1985). Tekstur tempe ampas tahu kacang merah dari penelitian ini dinilai berdasarkan kepadatannya dengan nilai 1 untuk tidak padat, nilai 2 kurang padat, nilai 3 agak padat, nilai 4 padat, nilai 5 sangat padat. Penilaian terhadap tekstur tempe, panelis akan menggunakan bagian ujung jari tangannya dengan mengusap atau menekan bagian permukaan tempe, sehingga tekstur dari tempe dapat dirasakan.

Hasil analisis tekstur tempe ampas tahu-kacang merah berdasarkan persepsi panelis berkisar antara 3-4,24 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai tekstur tempe tertinggi terdapat pada tempe ampas tahu kacang merah dengan lama fermentasi 48 jam pada konsentrasi kacang merah 30% sebesar 4,24 yang menunjukkan bahwa tempe mempunyai tekstur padat, sementara itu untuk nilai tekstur tempe terendah terdapat pada tempe ampas tahu kacang merah dengan lama fermentasi 24 jam pada konsentrasi kacang merah 10% sebesar 3 yang menunjukkan bahwa tempe mempunyai tekstur agak padat. Hasil uji ANOVA dengan taraf 5% menunjukkan berdasarkan penilaian panelis, penambahan kacang merah dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap tekstur tempe ampas tahu-kacang merah ( $P < 0,05$ ).

Tekstur akan menjadi semakin lunak selama proses fermentasi karena terjadi degradasi selulosa menjadi komponen yang lebih sederhana secara enzimatik. Pertumbuhan hifa jamur menembus permukaan bahan baku dan menggunakan nutrisi yang ada pada bahan. Hifa kapang akan mengeluarkan berbagai macam enzim ekstraseluler dan menggunakan komponen

bahan sebagai sumber nutrisinya (Hidayat *et al.*, 2006).

### **Kekompakan Tempe**

Kekompakan tempe merupakan sifat tempe yang dapat dinilai menggunakan indera peraba. Tempe mempunyai sifat kekompakan yang bisa dilihat melalui kompak tidaknya tempe, jika ingin menilai kekompakan pada tempe maka orang biasanya akan menggunakan ujung jarinya dan kemudian mengusap bagian permukaan tempe. Kekompakan pada tempe kedelai akan menjadikan produk tersebut lebih enak (Soekarto, 1985). Kekompakan tempe ampas tahu kacang merah dari penelitian ini dinilai berdasarkan pertumbuhan miselia pada tempe dengan nilai 1 untuk tidak kompak, nilai 2 kurang kompak, nilai 3 agak kompak, nilai 4 kompak, nilai 5 sangat kompak. Penilaian terhadap kekompakan tempe, panelis akan menggunakan indra penglihatan untuk menilai pertumbuhan miselia pada tempe yang disajikan.

Hasil analisis kekompakan tempe ampas tahu-kacang merah berdasarkan persepsi panelis berkisar antara 2,72-4,37 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai kekompakan tempe tertinggi terdapat pada tempe ampas tahu kacang merah dengan lama fermentasi 48 jam pada konsentrasi kacang merah 50% sebesar 4,37 yang menunjukkan bahwa tempe mempunyai kekompakan yang kompak, sementara itu untuk nilai kekompakan tempe terendah terdapat pada tempe ampas tahu-kacang merah dengan lama fermentasi 24 jam pada konsentrasi kacang merah 10% sebesar 2,72 yang menunjukkan bahwa tempe mempunyai kekompakan yang kurang kompak. Hasil uji ANOVA dengan taraf 5% menunjukkan berdasarkan penilaian panelis, lama fermentasi dan penambahan kacang merah memberikan pengaruh yang berbeda

nyata terhadap kekompakan tempe ampas tahu-kacang merah ( $P < 0,05$ ).

Bentuk kompak pada tempe terlihat dari terikatnya miselium sehingga tempe akan berwarna putih dan jika diiris keping kedelainya akan terlihat, hal tersebut menandakan tempe terfermentasi dengan baik (Sarwono & Saragih, 2005). Proses fermentasi pada tempe akan menghasilkan miselia, miselia akan memiliki warna putih dan selama proses fermentasi kedelai akan mengikat satu sama lainnya sehingga menjadi kompak. Miselium yang rapat serta kompak dan memiliki bau yang khas merupakan indikator tempe yang terfermentasi dengan baik (Hidayat *et al.*, 2006).

### **KESIMPULAN**

Produk terbaik dari beberapa formulasi tempe ampas tahu kacang merah secara kimia maupun fisik adalah tempe ampas tahu dengan penambahan kacang merah pada konsentrasi 30% dan lama fermentasi 36 jam yang mengandung kadar air 73,24%, kadar abu 0,42%, kadar protein 5,21%, dan kadar serat kasar 7,91%, dengan tekstur 4,17 (padat) dan kekompakan 4,09 (kompak).

Lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan tempe yang memiliki tekstur padat tidak mudah hancur, dan miselia menutupi tempe adalah pada lama fermentasi 36 jam dan 48 jam karena menghasilkan nilai tekstur diatas 4 (padat) dan kekompakan diatas 4 (kompak) menurut persepsi panelis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Afifah, D. N., Rahma, A., Sarining Nuryandari, S., Alvice, L., Indriyamti Hartono, P., Marfuah Kurniawati, D., Sandi Wijayanti, H., Yudi Fitrianti, D.,

- & Purwanti, R. (2019). Nutrition content, protein quality, and antioxidant activity of various tempeh gembus preparations. *Journal of Food and Nutrition Research*, 7(8), 605–612. <https://doi.org/10.12691/jfnr-7-8-8>
- Arini, A. M. S., Afifah, D. N., & Dieny, F. F. (2019). The effect of tempeh gembus substitution on protein content, calcium, protein digestibility and organoleptic quality of meatballs. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 7(3), 828–841. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.7.3.22>
- Astawan, M. (2009). *Sehat dengan hidangan kacang dan biji-bijian* (1st ed.). Jakarta : Penebar Swadaya.
- Deliani. (2008). *Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein, lemak, komposisi asam lemak dan asam fitat pada pembuatan tempe*. Universitas Sumatera Utara.
- Edhy, M., & Siregar, Z. (2004). *Pemanfaatan hidrolisat tepung kepala udang dan limbah kelapa sawit yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*, *Rizhopus oligosporus* dan *Thricoderma viridae* dalam ransum ayam pedaging*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Hidayat, N., Suhartini, S., & Padaga, M. C. (2006). *Mikrobiologi industri*. Yogyakarta : Andi.
- Iqbal, A., Pintor, K. T., & Lisiswanti, R. (2015). Manfaat tanaman kacang merah dalam menurunkan kadar glukosa darah. *Majority*, 4(9), 149–152.
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). *Pedoman uji inderawi bahan pangan*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Kasmidjo, R. B. (1990). *Tempe: Mikrobiologi dan biokimia pengolahan serta pemanfaatannya*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Nuraini. (2009). Performa broiler dengan ransum mengandung campuran ampas sagu dan ampas tahu yang difermentasi dengan *Neurospora crassa*. *Media Peternakan*, 32(3), 196–203. <https://doi.org/10.5398/medpet.v32i3.1132>
- Rahayu, L. H., Sudrajat, R. W., & Rinihapsari, E. (2016). Teknologi pembuatan tepung ampas tahu untuk produksi aneka makanan bagi ibu - ibu rumah tangga di Kelurahan Gunungpati, Semarang. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 07(01), 68–76.
- RI, K. (2018). *Tabel komposisi pangan Indonesia*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
- Sarwono, B., & Saragih, Y. P. (2005). *Membuat aneka tahu*. Depok : Penebar Swadaya.
- Sitoresmi, M. A. K. (2012). *Pengaruh lama pemanggangan dan ukuran tebal tempe terhadap komposisi proksimat tempe kedelai*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Soekarto, S. T. (1985). *Penilaian organoleptik: Untuk industri pangan dan hasil pertanian*. Jakarta : Bhratara Karya Aksara.
- Statistik, B. P. (2011). *Produksi sayuran di Indonesia*. [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?tabel=%0A1&daftar=1&id\\_subyek=55&notab=20](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=%0A1&daftar=1&id_subyek=55&notab=20)
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). *Analisa bahan makanan dan pertanian* (4th ed.). Yogyakarta : Liberty.
- Sulchan, M., & Rukmi, M. G. I. (2007). Effect of tempe gembus on cholesterol profile in hyperlipidemic rats. *Medical Journal of Indonesia*, 16(4), 205–211. <https://doi.org/10.13181/mji.v16i4.281>
- Suprapti, M. L. (2005). *Pembuatan tahu kedelai*. Yogyakarta : PT Kanisius.
- Tarmidi, A. R. (2010). Penggunaan ampas tahu dan pengaruhnya pada pakan ruminansia. *Layanan Dan Produk Umban Sari Farm*, 1–12.
- USDA. (2007). *Beans, kidney, california red, mature seeds, raw*. USDA National Nutrient Database for



Standard Reference.

- Usmiati, S., & Juniawati, J. (2011). Karakteristik dadih probiotik menggunakan kombinasi *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Bifidobacterium longum* selama penyimpanan. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.25182/jgp.2011.6.1.1-12>
- Yodatama, K. . (2011). *Perencanaan unit pengolahan “brownies” kacang merah (Phaseolus vulgaris L.) skala industri kecil*. Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.