

**KARAKTERISTIK KIMIAWI TEMPE SORGUM (*Sorghum bicolor*) DENGAN
SUBSTITUSI KACANG GUDE (*Cajanus cajan*) DAN LAMA FERMENTASI**
*CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SORGUM (*Sorghum bicolor*) TEMPEH WITH SUBSTITUTION
OF GUDE BEAN (*Cajanus cajan*)*

Mira Kurniawati Dewi¹⁾, Anna Mardiana Handayani^{2)*}

¹⁾Prodi Teknologi Industri Pangan, Politeknik Negeri Jember

²⁾Institut Pertanian Bogor

*Penulis Korespondensi: anna.mardiana@polije.ac.id

ABSTRACT

Tempeh is a traditional food processed using a fermentation method to produce a distinctive flavor. Tempeh is made with soybeans as the main ingredient. Currently, it is often made by mixing legumes such as cowpeas, red beans, mung beans, and sorghum. Sorghum tempeh can be made using pigeon peas, but no research has ever been conducted on the chemical characteristics of sorghum tempeh with pigeon pea substitution. The purpose of this study was to chemically characterize sorghum tempeh with pigeon pea substitution and fermentation times of 48 and 72 hours. The study used a completely randomized design with two factors: variations in the level of pigeon pea substitution and fermentation time, resulting in eight treatments. The research parameters observed were water, ash, protein, fat, and carbohydrate content. The results showed that pigeon pea substitution and fermentation affected protein content, but did not affect water, ash, fat, or carbohydrate content. Fermentation time can increase water, protein, and carbohydrate content.

Keywords: gude bean, sorghum tempeh, fermentation time

ABSTRAK

Tempe merupakan makanan tradisional yang diolah menggunakan metode fermentasi untuk menghasilkan cita rasa yang khas. Tempe dibuat dengan bahan baku utama pada umumnya menggunakan kedelai. Saat ini telah banyak dibuat dengan mencampurkan kacang-kacangan seperti kacang tunggak, kacang merah, kacang hijau dan sorgum. Tempe sorgum dapat dibuat dengan menggunakan kacang gude, namun belum pernah dilakukan penelitian mengenai karakteristik kimia tempe sorgum dengan substitusi kacang gude. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaraterisasi secara kimia tempe sorgum dengan substitusi kacang gude dan lama fermentasi 48 dan 72 jam. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor yaitu variasi kadar substitusi kacang gude dan lama fermentasi, sehingga diperoleh 8 perlakuan. Parameter penelitian yang diamati adalah kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi kacang gude dan fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air, abu, lemak dan karbohidrat. Lama fermentasi dapat meningkatkan kadar air, kadar protein dan kadar karbohidrat.

Kata kunci: kacang gude, tempe sorgum, lama fermentasi

PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan fermentasi yang sangat populer di Indonesia, dikenal karena manfaat kesehatan dan nilai nutrisinya. Namun, produksi kedelai sebagai bahan baku utama tempe sering kali tidak mencukupi kebutuhan nasional sehingga diperlukan substitusi bahan lain seperti sorgum dan kacang gude. Sorgum memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan tahan terhadap kondisi kekeringan. Penelitian terkait tempe sorgum telah dilaporkan oleh (Murtini et al., 2011), tempe sorgum dengan fermentasi 12 hingga 72 jam dapat meningkatkan daya cerna protein dan menurunkan kadar antinutrisi seperti tanin dan asam pitat. Selain sorgum, tempe dapat diproduksi menggunakan kacang-kacangan lainnya yaitu kacang gude. Menurut (Dewi et al., 2014), tempe kacang gude dilaporkan memiliki kadar protein sebesar 16,04% dan kadar lemak 0,62% setelah difermentasi selama 42 jam. Penelitian ini menggunakan kacang sorgum dan kacang gude sebagai bahan substitusi dan memiliki perbedaan bahan yang digunakan oleh (Wikandari et al., 2020) dalam penelitiannya menggunakan berbagai macam legume yang kurang dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan tempe seperti kacang kedelai, kacang merah, cowpea dan sebagainya. Penelitian penulis juga berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Tan et al., 2024) yang mensubstitusi tempe dengan

kacang merah dan kacang arab sebagai bahan substitusi tempe kedelai. Fermentasi merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas kimiawi dan sensoris tempe, termasuk tekstur, aroma, dan rasa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi kimia tempe sorgum yang disubstitusi dengan kacang gude dan lama fermentasi sebagai variabel bebas penelitian.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan tempe sorgum substitusi kacang gude adalah panci, batang pengaduk, wadah, gelas ukur, timbangan analitik, kompor, kain saring, plastik pengemas dan mortal. Bahan yang digunakan adalah sorgum, kacang gude dan ragi.

Rancangan penelitian

Metode penelitian dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor yaitu kadar substitusi kacang gude dan lama fermentasi. Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan penelitian

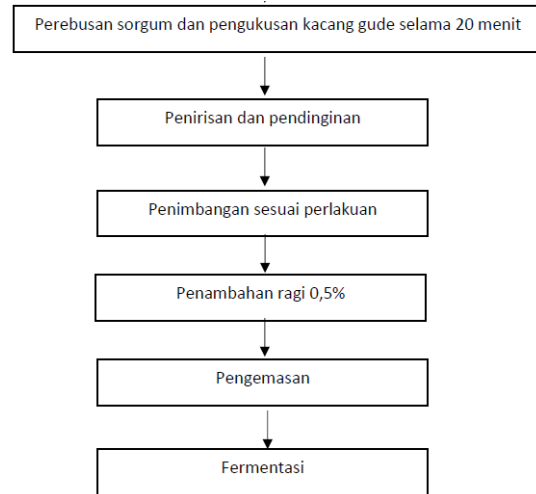
Lama Fermentasi	Substitusi Kacang Gude			
	K1	K2	K3	K4
F1	F1K1	F1K2	F1K3	F1K4
F2	F2K1	F2K2	F2K3	F2K4

Keterangan :

- F1K1 : Substitusi kacang gude 15% dan lama fermentasi 48 jam
F1K2 : Substitusi kacang gude 20% dan lama fermentasi 48 jam
F1K3 : Substitusi kacang gude 25% dan lama fermentasi 48 jam
F1K4 : Substitusi kacang gude 30% dan lama fermentasi 48 jam
F2K1 : Substitusi kacang gude 15% dan lama fermentasi 72 jam
F2K2 : Substitusi kacang gude 20% dan lama fermentasi 72 jam
F2K3 : Substitusi kacang gude 25% dan lama fermentasi 72 jam
F2K3 : Substitusi kacang gude 30% dan lama fermentasi 72 jam

Pembuatan tempe sorgum substitusi kacang gude

Pembuatan tempe sorgum substitusi kacang gude dengan mempersiapkan sorgum yang direndam selama 24 jam sedangkan kacang gude yang dilakukan perebusan terlebih dahulu selama 20 menit lalu dilakukan perendaman selama 24 jam. Pembuatan tempe sorgum substitusi kacang gude setelah dilakukan perendaman dapat dilihat pada gambar 1.

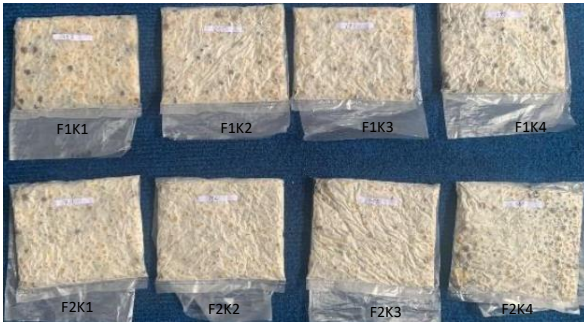


Gambar 1. Diagram alir pembuatan tempe sorgum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembentukan miselia kapang

Miselial kapang pada tempe sorgum substitusi kacang gude dapat dilihat pada gambar 2. Seperti tampak pada Gambar 1, selama 48 jam fermentasi miselia kapang hampir sama dengan miselia kapang dengan fermentasi 72 jam. Perbedaan kenampakan yang mencolok adalah warna putih yang lebih merata dan terlihat kompak pada fermentasi 72 jam.



Gambar 2. Penambahan kenampakan tempe sorgum substitusi kacang gude selama 48 dan 72 jam fermentasi

Kadar air

Kadar air tempe sorgum substitusi kacang gude berkisar antara 59,33%-60,26%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) terhadap kadar air tempe sorgum substitusi kacang gude menunjukkan bahwa tidak memiliki pengaruh yang nyata, hal ini dapat dilihat pada tabel 2. Subscript setelah angka menunjukkan huruf yang sama berarti substitusi kacang gude dan lama fermentasi tidak berpengaruh signifikan. Kadar air merupakan jumlah air yang terdapat dalam bahan pangan tidak hanya dalam bentuk tidak larut maupun yang terjebak dalam matrik pangan (Handayani et al., 2020). Menurut SNI tempe 2013, kadar air tempe kedelai adalah maksimal 65%, sehingga dapat dikatakan bahwa tempe sorgum penelitian ini masih masuk dalam (*SNI Tempe (Codex), 2013*). Air dalam bahan pangan digunakan oleh mikroba untuk kelangsungan proses biokimiawi organisme

hidup. Selain itu, kadar air berfungsi untuk untuk menentukan bentuk, kenampakan, kesegaran, cita rasa dan daya simpan suatu produk pangan. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian (Wikandari et al., 2020) melaporkan kadar air tempe yang berasal dari *legume* yang belum termanfaatkan berkisar antara 40-70%, hal ini dikarenakan pada proses pembuatan tempe dilakukan perendaman dalam air sehingga air terperangkap ke dalam biji *legume*.

Tabel 2. Rerata kadar air tempe sorgum substitusi kacang gude

Substitusi Kacang Gude (%)	Lama Fermentasi	
	48 jam	72 jam
15	59,47 ^a	59,63 ^a
20	59,33 ^a	59,46 ^a
25	59,58 ^a	59,73 ^a
30	59,68 ^a	60,26 ^a

Kadar abu

Kadar abu tempe sorgum dengan substitusi kacang gude memiliki kisaran antara 0,18-0,54%. Hasil sidik ragam rerata kadar abu tempe sorgum dengan substitusi kacang gude dapat dilihat pada tabel 3. Kadar abu tempe sorgum hasil penelitian tidak dipengaruhi oleh variasi kadar substitusi kacang gude dan lama fermentasi, hal ini ditunjukkan pada tabel 3 bahwa angka kadar abu memiliki subscript dengan huruf yang sama. Menurut Sulfiani (2017) kandungan

mineral yang banyak terdapat pada tumbuhan yaitu berupa kalium, kalsium, magnesium, besi, phosphor, sulfur, dan nitrogen. Berdasarkan SNI tempe (Codex, 2013) kadar abu tempe kedelai yaitu maksimal 1,5%, sehingga hasil penelitian tempe sorgum substitusi kacang gude masih masuk ke dalam standar SNI tempe.

Tabel 3. Rerata kadar abu tempe sorgum substitusi kacang gude

Substitusi Kacang Gude (%)	Lama Fermentasi	
	48 jam	72 jam
15	0,28 ^a	0,44 ^a
20	0,54 ^a	0,60 ^a
25	0,26 ^a	0,18 ^a
30	0,26 ^a	0,19 ^a

Kadar protein

Kadar protein tempe sorgum dengan substitusi kacang gude berkisar antara 11,27-12,17%. Variasi kadar substitusi kacang gude dan lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap kadar protein tempe sorgum hasil penelitian, hal ini ditunjukkan pada tabel 3, bahwa subscript yang mengikuti angka adalah huruf yang berbeda. Semakin banyak presentase kacang gude yang digunakan kadar protein pada tempe sorgum juga semakin meningkat. Menurut Augustyn et al. (2017), kacang gude diketahui memiliki

kadar protein 24,32%. Kadar protein tempe sorgum penelitian ini masih belum memenuhi SNI tempe kedelai yaitu minimal 16%. Selain itu, kadar protein dipengaruhi ukuran bahan yang akan difermentasi *Rhizopus sp*, semakin kecil ukuran bahan maka semakin mudah dihidrolisis oleh mikroba (Ririn Fathiati et al., 2025). Menurut Laela, (2008) dalam (Raharjo et al., 2019), semakin lama fermentasi maka jumlah protein yang terdegradasi menjadi asam amino semakin besar. Hal ini sejalan dengan (Imaduddin, 2015), perlakuan pengukusan biji kecipir dapat meningkatkan kadar protein tempe biji kecipir. (Ririn Fathiati et al., 2025) melaporkan bahwa perlakuan pemotongan biji asam akan meningkatkan kadar protein tempe biji asam.

Tabel 3. Rerata kadar protein tempe sorgum substitusi kacang gude

Substitusi Kacang Gude (%)	Lama Fermentasi	
	48 jam	72 jam
15	11,27 ^a	11,50 ^b
20	11,52 ^b	11,70 ^c
25	11,75 ^c	11,88 ^d
30	12,04 ^e	12,17 ^f

Catatan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda artinya berbeda signifikan

Kadar lemak

Kadar lemak tempe sorgum dengan substitusi kacang gude berkisar antara 3,32-3,58%. Semakin lama fermentasi kadar lemak semakin meningkat, hal ini kemungkinan karena kacang gude dilaporkan oleh (Irwan et al., 2024) bahwa tempe kacang gude memiliki kadar 0,8% setelah fermentasi 48 jam.

Tabel 4. Rerata kadar lemak tempe sorgum substitusi kacang gude

Substitusi Kacang Gude (%)	Lama Fermentasi	
	48 jam	72 jam
15	3,58 ^f	3,42 ^d
20	3,42 ^d	3,52 ^e
25	3,37 ^e	3,45 ^d
30	3,25 ^a	3,32 ^b

Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat tempe sorgum dengan substitusi kacang gude berkisar antara 24,04 -25,39%. Kadar karbohidrat yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh substitusi kacang gude dan lama fermentasi, hal ini dapat dilihat pada tabel 5 yaitu angka diikuti oleh subscript huruf yang sama. Kandungan karbohidrat pada sorgum lebih besar daripada kandungan karbohidrat kacang gude sehingga penurunan kadar karbohidrat dipengaruhi kadar substitusi kacang gude. Semakin banyak substitusi kacang gude maka kadar karbohidrat semakin menurun, hal ini dikarenakan kadar pati dalam sorgum yang lebih tinggi. Hasil

penelitian ini sejalan dengan penelitian (Wikandari et al., 2020)

Tabel 5. Rerata kadar karbohidrat by different tempe sorgum substitusi kacang gude

Substitusi Kacang Gude (%)	Lama Fermentasi	
	48 jam	72 jam
15	25,39 ^a	24,99 ^a
20	25,17 ^a	24,69 ^a
25	25,02 ^a	24,74 ^a
30	24,75 ^a	24,04 ^a

KESIMPULAN

Substitusi kacang gude dan fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air, abu, lemak dan karbohidrat. Lama fermentasi dapat meningkatkan kadar air, kadar protein dan kadar karbohidrat. Karakteristik tempe sorgum yang disubstitusi dengan kacang gude dan lama fermentasi 48 dan 72 jam menghasilkan kadar air berkisar antara 59,33%-60,26%, kadar abu berkisar antara 0,18-0,54%, kadar protein berkisar antara 11,27-12,17%, kadar lemak berkisar antara 3,32-3,58%., kadar karbohidrat berkisar antara 24,04 -25,39%.

DAFTAR PUSTAKA

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* 73–82. <https://doi.org/10.13057/biofar/f120204>
- Handayani, A.M., Apriliyanti, M.W., Supriyadi, S., Firgiyanto, R., Mukaromah, D., 2020. Characteristic chemical and physical of yellow pumpkin (*Cucurbita moschata*) traditional steamed cake (bolu kukus) with substitution and fermentation duration variation, in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/411/1/012045>
- 'Imaduddin, A., 2015. Pengaruh Aplikasi Metode Pressure Cooking Dan Waktu Fermentasi Terhadap Daya Cerna Protein Serta Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Tempe Biji Kecipir. Universitas Brawijaya.
- Irwan, Putri, A.R., Utami, S.W., 2024. Karakterisasi komponen gizi kacang gude (*Cajanus cajan*) berdasarkan variasi metode preparasinya. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian* 15, 241–249. <https://doi.org/10.35891/tp.v15i2.5475>
- Murtini, E.S., Radite, A.G., Sutrisno, A., 2011. Karakteristik Kandungan Kimia Dan Daya Cerna Tempe Sorgum Coklat (*Sorghum bicolor*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XXII*, 150–155.
- Raharjo, D.S., Bhuja, P., Amalo, D., 2019. The Effect Fermentasi on Protein Content and Fat Content of Tempeh Gude (*Cajanus cajan*). *Jurnal Biotropikal Sains* 16, 55–63.
- Ririn Fathiati, B., Basuki, E., Wayan Sweca Yasa, I., 2025. Pengaruh Pemotongan dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tempe Biji Asam (*Tamarindus indica*). *EduFood* 3, 72–81.
- SNI Tempe (Codex), 2013.
- Sulfiani, Sukainah dan Mustarin, A. 2017. Pengaruh Lama dan Suhu Pengasapan Dengan Menggunakan Metode Pengasapan Panas Terhadap Mutu Ikan Lele Asap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3 :S93-S10
- Tan, Z.J., Abu Bakar, M.F., Lim, S.Y., Sutimin, H., 2024. Nutritional composition and sensory evaluation of tempeh from different combinations of beans. *Food Res* 8, 138–146. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(2\).088](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(2).088)
- Wikandari, R., Utami, T.A.N., Hasniah, N., 2020. Chemical, Nutritional, Physical and Sensory Characterization of Tempe Made from Various Underutilized Legumes. *Pakistan Journal of Nutrition* 19, 179–190. <https://doi.org/10.3923/pjn.2020.179.190>