

## Komposisi Proksimat, Serat Kasar dan Organoleptik Tempe Campuran Kedelai Dan Jali-jali

### Proximate Composition, Crude Fiber and Organoleptic Evaluation of Mixed Tempeh from Soybean and Jali-jali

Nanang Nasrulloh <sup>1)\*</sup>, Muhammad Ikhsan Amar <sup>2)</sup>, Sintha Fransiske Simanungkalit <sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional  
Veteran Jakarta, Jakarta

\* Penulis Korespondensi: E-mail: [nasrulloh@upnvj.ac.id](mailto:nasrulloh@upnvj.ac.id)

#### ABSTRACT

*Tempeh is made from soybeans, but it can be made from a variety of food ingredients. In addition to reducing the demand for insufficient supplies of soybeans, the use of other ingredients as raw materials can add to the nutritional value of tempeh to become more complete. This study aims to prove the effect of yeast concentration and the effect of the proportion of soybeans and jali-jali on the nutritional and organoleptic content of soybean and jali-jali mixed tempeh. The design of this study used a factorial randomized block design (RBD) with two factors, namely the concentration of tempeh inoculum and the proportion of soybeans and jali-jali. Each factor consists of three levels of treatment with three replications. Tempeh inoculum level (K) is K1 with concentration added 0.1%, K2 (0.15%) and K3 (0.2%). As for the proportion of soybeans and jali-jali (P), namely P1 the proportion of soybeans: jali-jali with a ratio of 60:40, P2 (50:50) and P3 (40:60). The results showed that inoculum concentration did not affect ( $p>0.05$ ) moisture, protein content, fat, carbohydrate, and crude fiber content as well as organoleptic properties of tempeh. The proportion has an incredibly significant effect ( $p<0.05$ ) on ash, protein, fat, carbohydrate, and fiber content in tempeh. However, the proportion does not affect ( $p>0.05$ ) on ash content and organoleptic properties of tempeh. There is an interaction between inoculum concentration and the proportion of tempeh to color.*

**Keywords:** Crude fiber; jali-jali; proximate; soybean; tempeh

#### ABSTRAK

Tempe secara umum menggunakan bahan dasar kedelai, namun sebenarnya dapat dibuat dari berbagai macam bahan pangan. Di samping mengurangi permintaan kedelai yang ketersediaannya di dalam negeri tidak mencukupi, penggunaan bahan lain sebagai bahan baku tempe dapat menambah nilai gizi tempe menjadi lebih lengkap baik digunakan Sebagian atau keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya pengaruh konsentrasi ragi dan pengaruh proporsi kedelai dan jali-jali terhadap kandungan gizi dan organoleptik tempe campuran kedelai dan jali-jali. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu konsentrasi ragi/laru tempe dan proporsi kedelai dan jali-jali. Masing-masing faktor terdiri atas tiga level perlakuan dengan tiga kali ulangan. Level konsentrasi ragi (K) yaitu K1 dengan konsentrasi ragi yang ditambahkan sebesar 0.1%, K2 (0.15%) dan K3 (0.2%). Adapun proporsi kedelai dan jali-jali (P) yaitu P1 proporsi kedelai: jali-jali dengan perbandingan 60:40, P2 (50:50), dan P3 (40:60). Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi ragi tidak berpengaruh ( $p>0.05$ ) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar serat serta organoleptik tempe. Adapun proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata ( $p<0.05$ ) terhadap kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar serat kasar tempe. Namun proporsi

kedelai dan jali-jali tidak berpengaruh ( $p>0.05$ ) terhadap kadar abu dan organoleptik tempe. Ada interaksi antara konsentrasi ragi dan proporsi kedelai dan jali-jali terhadap warna tempe.

**Kata kunci** : Jali-jali; kedelai; proksimat; serat kasar; tempe

*Article Submitted 2021-05-16 Article Revised 2021-06-12 Article Accepted 2021-06-30*

## PENDAHULUAN

Bahan baku produksi tempe lebih umum menggunakan kedelai meskipun sebenarnya dapat dibuat menggunakan bahan baku berbeda (Erkan *et al.*, 2020). Padahal, kedelai di samping dibutuhkan dalam industri tempe, juga digunakan sebagai bahan baku produk tahu. Akibatnya permintaan kedelai menjadi sangat tinggi. Dengan demikian, sebagai upayaantisipasi maka pemenuhan pasokan kedelai selain dari dalam negeri, maka sebagian besar pasokan diperoleh dari impor kedelai (Mahdi & Suharno, 2019). Oleh sebab itu, pemanfaatan bahan baku selain kedelai diperlukan dalam pembuatan tempe untuk mengurangi impor kedelai.

Menurut (Afifah *et al.*, 2019), penggunaan bahan selain kedelai, baik sebagian atau seluruhnya dalam pembuatan tempe sebenarnya dapat meningkatkan nilai gizinya. Salah satu sereal yang memiliki potensi pengembangan yang baik adalah jali-jali (*Coix lacryma-Jobi L.*) yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan tempe dalam bentuk campuran atau kombinasi kedelai dengan jali-jali. Dengan demikian, jali-jali dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengganti pada produksi tempe.

Jali-jali adalah sejenis tumbuhan tropis dari suku padi-padian atau poaceae. Tanaman berbiji monokotil ini, merupakan sereal dari ordo glumifora, familipoaceae. Banyak nama lokal untuk tanaman ini di Indonesia yaitu jali watu, jangle (Jawa), jelim, anajalibareh (Sumatra), kemangge, dele (NTT/NTB), jelei, luwong (Kalimantan), lele, irule, jolekojo (Sulawesi), kaselore, baba, sare (Maluku), karisi, klumba (Papua) (Wahyu & Ulung, 2014).

Jali-jali menjadi makanan penting di beberapa bagian di Asia, tetapi oleh FAO (2020) tidak dipertimbangkan sebagai tanaman sereal utama dan dianggap sereal yang kurang penting sehingga jarang dimanfaatkan. Meskipun demikian, (Irawanto *et al.*, 2017) menyampaikan bahwa komponen gizi jali-jali yaitu protein, lemak, kalsium, dan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan tanaman sereal lainnya. Adapun berdasarkan Kementerian Kesehatan (2018) menyebutkan bahwa 100 gram jali-jali mengandung energi 289 kal, protein 11.0 gram, lemak 4.0 gram, karbohidrat 61 gram, kalsium 213 mg, fosfor 176 mg, besi 11 mg, tiamina 0.14 mg, serta air 23 gram. Protein dari jali-jali berupa prolamin (coixin) dan asam amino leusin, tirosin, lisin, asam glutamat, arginin dan histidina.

Beberapa komponen bioaktif yang dikandung jali-jali adalah coixenolide, coixol, polifenol, fitosterol, karotenoid, spiroenon dan laktam (Zhu, 2017). Beberapa penelitian

menyatakan bahwa kandungan jali-jali memiliki manfaat kesehatan termasuk diantaranya adalah antioksidan (Igbokwe *et al.*, 2021), anti-kanker (Zhang *et al.*, 2020), anti-inflamasi, anti-alergi, meningkatkan aktivitas imunologi, mengatur fungsi-fungsi endokrin (Huang *et al.*, 2009), anti-obesitas (Ha *et al.*, 2010), anti-diabetes, gastroproteksi (Chung *et al.*, 2011), hypolipidemia (Feng *et al.*, 2020), dan modulasi mikrobiota usus (Li *et al.*, 2019).

Di samping alasan di atas, ketersediaan kandungan asam amino menarik untuk dikaji dalam penggunaan bahan selain kedelai dalam tempe. Secara umum, kacang-kacangan tinggi protein dan asam amino, tetapi memiliki asam amino pembatas mengandung sulfur seperti metionin dan sistein, tetapi sebaliknya tinggi kandungan lisin. Di sisi lain, sereal memiliki asam amino pembatas lisin (Temba *et al.*, 2016) tetapi relatif tinggi metionin. Kekurangan keduanya ini dapat diatasi dengan mencampur kacang-kacangan dengan sereal sehingga akan saling melengkapi asam amino dari tempe. Hal ini membuat kualitas protein keseluruhan dari campuran sereal-kacang-kacangan menjadi lebih baik. Selain bahan baku, faktor yang memengaruhi mutu tempe adalah konsentrasi ragi yang ditambahkan (Tahir *et al.*, 2018). Konsentrasi ragi akan berperan terhadap kandungan gizi dan sensoris tempe.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi pengaruh konsentrasi ragi dan proporsi kombinasi kedelai dan jali-jali serta membuktikan interaksi antara keduanya terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tempe campuran kedelai dan jali-jali. Berdasarkan tujuan tersebut maka perlu diidentifikasi potensi jali-jali dalam bentuk tempe campuran dengan kedelai.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu perangkat Mikro-Kjeldahl, perangkat Soxhlet dan spektrofotometer, tanur dan desikator untuk melakukan analisis proksimat. Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah bahan baku dan bahan analisis. Bahan baku meliputi jali-jali, kedelai dan ragi tempe. Sementara itu, bahan-bahan untuk analisis kimia seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Pekat, akuades dan tablet Kjeldahl pada analisis protein metode Kjeldahl serta pelarut heksan pada analisis lemak metode Soxhlet.

### **Desain Penelitian**

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial meliputi dua faktor perlakuan dengan tiga kali ulangan. Masing-masing faktor yaitu konsentrasi ragi (K) dan proporsi kedelai jali-jali (P) terdiri atas tiga taraf perlakuan. Faktor 1 yaitu proporsi Kedelai dan Jali-Jali terdiri atas P1 (Perbandingan Kedelai dan Jali-Jali 60:40), P2 (50:50) dan P3 (40:60). Faktor 2 yaitu jumlah atau konsentrasi ragi yang diberikan terdiri atas K1 (ragi tempe 0,1%), K2 (0,15%) dan K3(0,2%).

## Metode Analisis

Analisis meliputi uji kimia dan organoleptik. Analisis kimia terdiri atas analisis proksimat dan serat kasar dengan menggunakan metode dari Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2010) yaitu kadar air dengan metode oven, kadar abu menggunakan pengabuan kering kadar lemak dengan metode soxlet. kadar protein dengan metode Mikro-Kjeldhal, sedangkan kadar karbohidrat diperoleh dengan cara by difference dan kadar serat dengan metode gravimetri. Sementara itu uji organoleptik (Lawless & Heymann, 2010) dipakai untuk menilai warna, tekstur, aroma dan rasa. Uji organoleptik menggunakan 30 panelis agak terlatih.

Analisis data semua perlakuan ditampilkan sebagai rerata  $\pm$  standar deviasi (SD). Perbedaan antara perlakuan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dan analisis ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*). Analisis data menggunakan aplikasi bahasa pemrograman R, R Studio dan Google sheet.

## Tahapan Penelitian

Pembuatan tempe menggunakan prosedur menurut PUSIDO Badan Standardisasi Nasional (2012) yang dimodifikasi. Tahapannya yaitu jali-jali dan kedelai dicuci dan dibersihkan dengan air mengalir, selanjutnya direndam selama 24 jam. Setelah perendaman, jali-jali dan kedelai direbus masing-masing selama 30 menit pada suhu 100°C. Berikutnya kulit kedelai dipisahkan dari kacangnya. Adapun jali-jali tidak dilakukan pemisahan atau pengupasan kulit karena sudah dalam bentuk tanpa kulit. Kedelai yang telah dikupas kulit dan jali-jali kemudian dikukus selama 45 menit pada suhu 100°C. Selanjutnya pembuatan tempe berdasarkan perlakuan yaitu kombinasi kedelai dan jali-jali dalam berbagai proporsi yaitu P1 (Perbandingan Kedelai dan Jali-Jali 60:40), P2 (50:50) dan P3 (40:60). Berikutnya ditambahkan ragi sebanyak berdasarkan perlakuan K1 (ragi tempe 0,1%), K2 (0,15%) dan K3(0,2%). Setelah itu dibungkus tempe yang telah diberi perlakuan dibungkus dengan daun pisang batu dengan ukuran 10x10 cm. Setelah pembungkusan tempe tahap terakhir dilakukan fermentasi selama 36 jam pada suhu ruang dalam wadah atau tempat tertutup.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

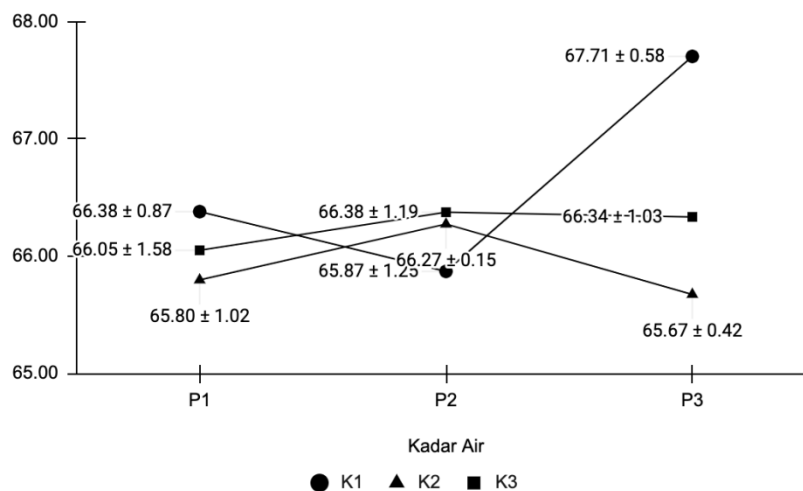
Hasil data analisis proksimat dan serat kasar pada sampel ditampilkan pada Gambar 1 – Gambar 6. Analisis proksimat mencakup kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu. Adapun perhitungan kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference*.

Berdasarkan Gambar 1 – Gambar 5 dari analisis proksimat menunjukkan terjadi penurunan kadar abu, kadar lemak dan kadar protein pada proporsi kedelai tempe yang berbeda-beda. Akan tetapi konsentrasi ragi tempe pada berbagai perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap analisis proksimat baik kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat. Interaksi antara konsentrasi ragi dengan proporsi kedelai jali-

jali juga tidak terjadi. Adapun pada Gambar 6 yaitu kadar serat juga menunjukkan terjadinya penurunan karena perbedaan proporsi kedelai dan jali-jali pada tempe. Sementara itu, konsentrasi ragi tidak menunjukkan adanya pengaruh secara nyata.

### Kadar Air

Kadar air menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 1. Kadar air pada tempe berkisar antara 65.80 - 67.71%. Nilai kadar air tertinggi 67.71% yaitu pada perlakuan dengan proporsi kedelai jali-jali 40:60 dan konsentrasi ragi 0,1%, sedangkan yang terendah adalah 65.67 pada perlakuan proporsi kedelai dan jali-jali 40:60 pada konsentrasi 0,15%. Konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap kadar air tempe. Hasil analisis sidik ragam menyatakan bahwa baik proporsi kedelai jali-jali dan konsentrasi (K) masing-masing perlakuan tidak berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air tempe campuran.



Gambar 1 Kadar Air Tempe Kedelai-Jali-Jali (Keterangan: P1 (Kedelai 60: Jali-Jali 40), P2 (50:50), P3 (40:60), K1 (Ragi 0,10%), K2 (0,15%), dan K3 (0,20%)

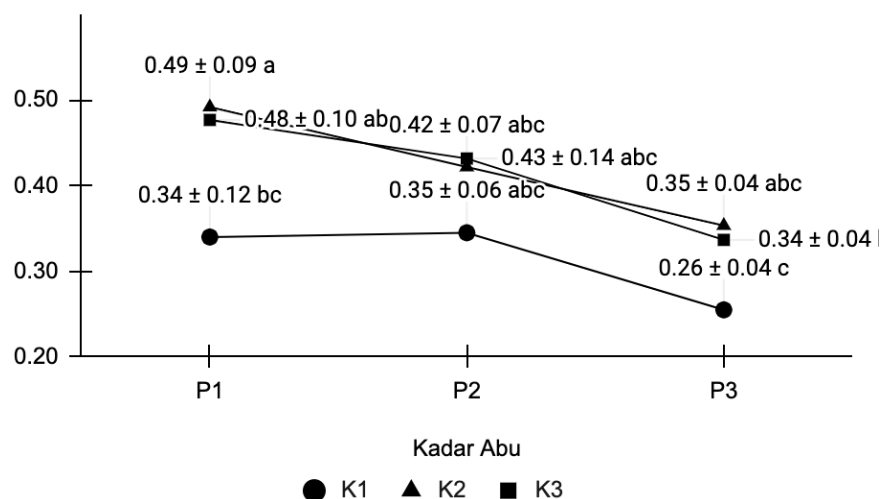
Kadar air pada tempe dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan bahan bakunya. Proses pengolahan yaitu perendaman, perebusan dan pengukusan terhadap kedelai dan jali-jali menyebabkan terjadinya penyerapan air oleh kedelai (Pan & Tangratanavalee, 2003) dan jali-jali (Ding *et al.*, 2020). Akibatnya kadar air pada tempe meningkat.

Adapun perbedaan daya serap air antara kedelai dan jali-jali akan mempengaruhi perbedaan kadar air tempe. Daya serap air pada kedelai lebih tinggi dibandingkan jali-jali. Hal tersebut disebabkan kandungan protein yang rendah pada jali-jali daripada kedelai. Kemampuan penyerapan air dipengaruhi oleh kandungan pati dan proteinnya. Pengaruh kandungan protein disebabkan keberadaan gugus hidrofilik, sedangkan pati akan menentukan kemampuan pembentukan gel dari pati yang tergelatinisasi akibat adanya air yang terserap. Oleh sebab itu rendahnya karbohidrat pati dan penurunan kadar air produk

akan menurunkan daya serap air, sedangkan protein meningkatkan daya serap air karena hampir semua protein mengandung sejumlah gugus polar sepanjang kerangka peptidanya dan membuatnya bersifat hidrofilik (Köhler *et al.*, 2017). Meskipun demikian, kadar air dari produk tempe masih memenuhi standar SNI 3144012009 yaitu maksimal kadar air tempe adalah 65%.

### Kadar Abu

Kadar abu terendah dimiliki P3K1 0.26% sedangkan yang tertinggi P1K1 sebesar 0.49%. Semakin tinggi proporsi jali-jali pada tempe akan menurunkan kadar abunya dengan sangat nyata ( $p < 0.01$ ). Akan tetapi perlakuan konsentrasi ragi terhadap kadar abu tidak memberikan pengaruh yang nyata. Kadar Abu menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 2.



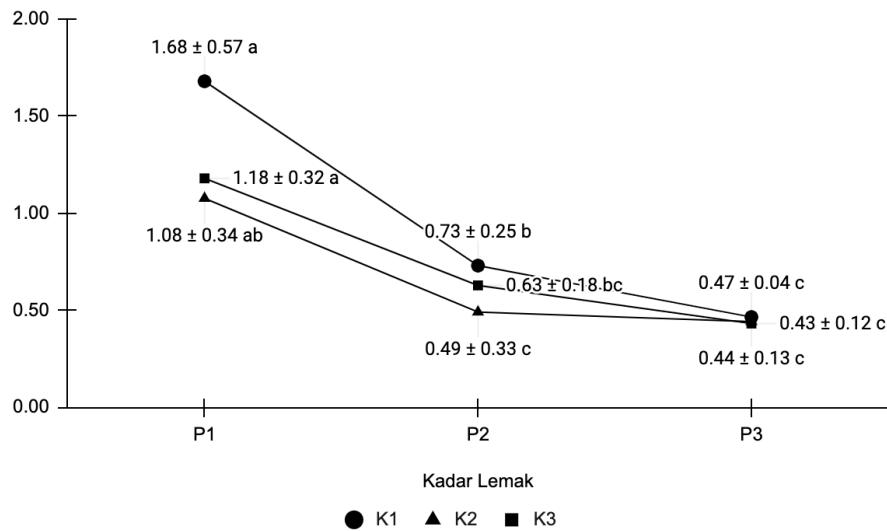
Gambar 2 Kadar Abu Tempe Kedelai – Jali-Jali

Penurunan tersebut secara umum diperkirakan dipengaruhi proses fermentasi yang terjadi pada tempe. Penurunan kandungan abu juga disebabkan oleh adanya proses perendaman dan perebusan sehingga mineral terlarut dalam air rendaman sebagaimana diutarakan oleh (Abraha *et al.*, 2018) bahwa metode proses akan menurunkan kandungan bahan pangan termasuk mineral. Mineral yang terlarut ini keluar dari bahan penyusunnya yaitu jali-jali dan kedelai selama pemanasan.

Proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu tempe, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh nyata terhadap tempe. Kadar abu kedelai berkisar 5.15-5.36% sedangkan kadar abu jali-jali 1,6% sehingga peningkatan jali-jali akan menurunkan kadar abu tempe. Kadar abu menunjukkan kandungan mineral dari bahan, oleh karena kadar abu kedelai lebih tinggi sedangkan jali-jali lebih rendah semakin tinggi jali-jali maka menurunkan kadar abu dari tempe.

## Kadar Lemak

Kadar lemak berkisar antara 0.43%-1.18%. Persen kadar lemak terendah ada pada perlakuan P3K3, sedangkan yang tertinggi pada P1K1. Proporsi kedelai dan jali-jali memberikan pengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar lemak tempe campuran, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh terhadap tempe. Semakin rendah jali-jali maka akan menurunkan kadar lemaknya. Kadar lemak menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 3.

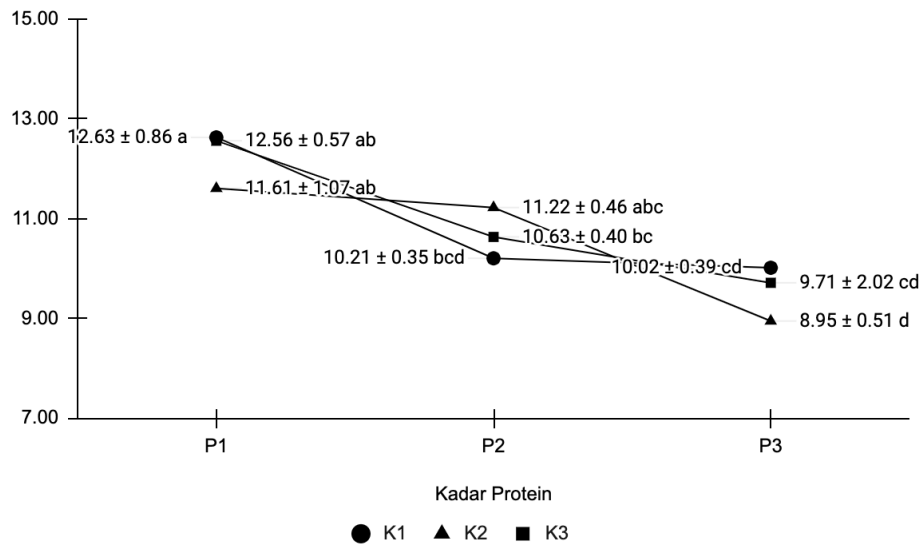


Gambar 3 Kadar Lemak Tempe Kedelai – Jali-Jali

Penurunan kadar lemak dipengaruhi oleh adanya enzim dari ragi yang mengurai lemak tersebut. Menurut (Bulbula & Urga, 2018), aktivitas lipase dari mikroorganisme bertanggung jawab terhadap terjadinya penurunan kadar lemak. *Rhizopus* memiliki enzim lipolitik yang dapat memecah lemak sehingga menurunkan lemak. Enzim lipase pada proses fermentasi akan menghasilkan asam lemak bebas yang akan digunakan *Rhizopus* sebagai sumber energi sehingga kadar lemaknya akan menurun. Penggunaan bahan selain kedelai akan meningkatkan nilai gizi dari produk tempe. Enzim lipolisis pada *Rhizopus* memiliki kemampuan untuk menghasilkan kandungan lemak yang kaya akan asam lemak tertentu dengan penggunaan bahan selain kedelai. Semakin tinggi proporsi jali maka semakin rendah kadar lemak tempe.

## Kadar Protein

Semakin tinggi jali-jali dan semakin rendah kedelai pada tempe campuran maka akan menurunkan kadar protein dengan sangat nyata ( $p < 0.01$ ). Nilai terendah kadar protein ada pada perlakuan P3K2, sedangkan yang tertinggi ada pada P1K1. Kadar protein menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4 Kadar Protein Tempe Kedelai – Jali-Jali

Proporsi kedelai jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein Tempe. Adapun konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein tempe. Kandungan protein kedelai (36%) lebih tinggi dibanding jali-jali (14%) sehingga proporsi kedelai yang semakin menurun terhadap jali-jali akan menurunkan kadar protein dari tempe campuran.

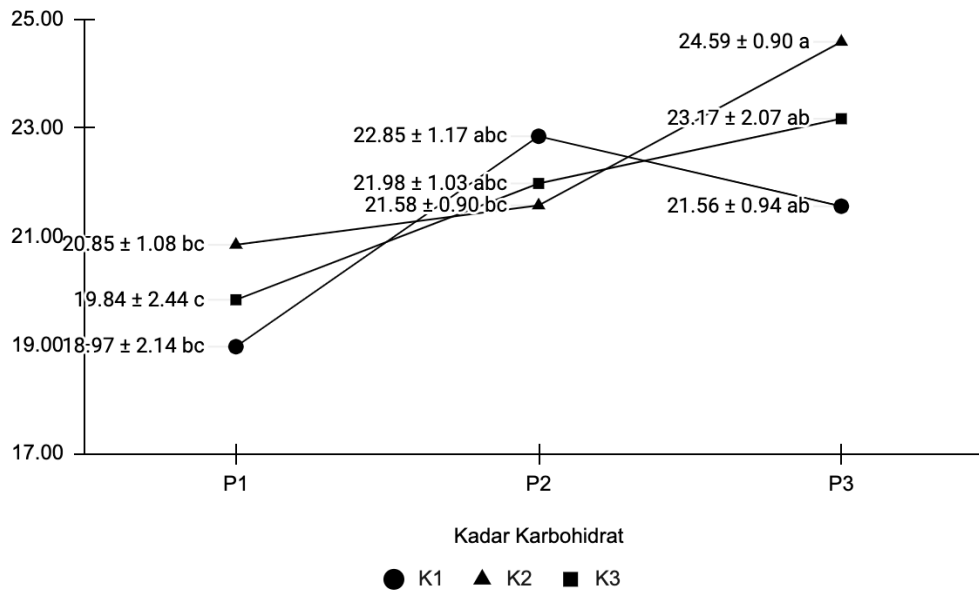
Perubahan kadar protein lebih dipengaruhi oleh proses fermentasi. Komposisi protein mengalami perubahan selama fermentasi melalui mekanisme hidrolisis protein yang berlangsung secara enzimatik (Sanjukta & Rai, 2016). Selama proses fermentasi, terbentuk senyawa seperti peptida dan asam amino bebas. *Rhizopus* menghasilkan enzim ekstraseluler protease yang menghidrolisis protein menjadi senyawa peptida dan asam amino. Asam amino dimanfaatkan kapang sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhannya.

### Kadar Karbohidrat

Perhitungan karbohidrat dilakukan dengan metode *by difference*. Dengan demikian penurunan kadar karbohidrat tersebut lebih disebabkan perubahan komposisi gizi lainnya. Proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat tempe, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh terhadap tempe. Kadar karbohidrat berdasarkan *by difference* menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 3.

Peningkatan jali-jali meningkatkan jumlah karbohidrat pada tempe. Mengacu pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia maka jali-jali memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi (61 gram) dibandingkan kedelai (30 gram). Berdasarkan informasi tersebut maka peningkatan proporsi jali-jali terhadap kedelai meningkatkan kadar karbohidrat tempe campuran.



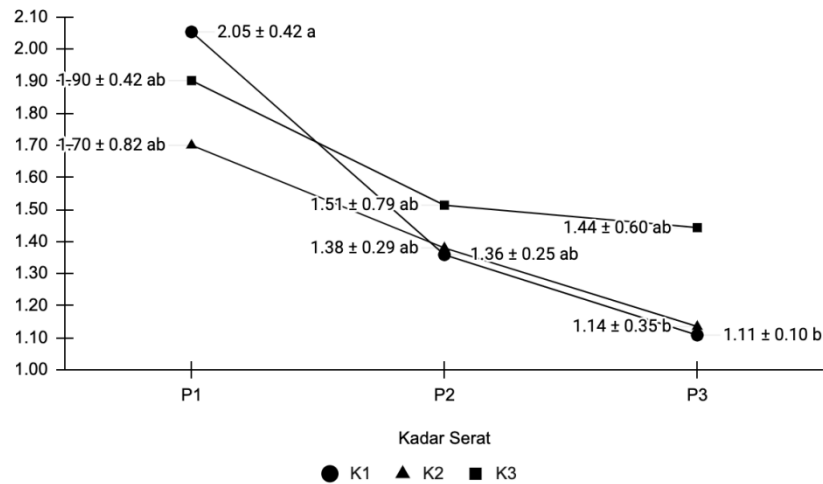


Gambar 5. Kadar Karbohidrat Tempe Kedelai – Jali-Jali

### Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar terendah adalah 1.11% (P3K1), sedangkan tertinggi adalah 2.05% (P1K1). Proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar serat kasar tempe, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh terhadap tempe. Semakin tinggi jali-jali menurunkan serat kasar tempe campuran.

Peningkatan proporsi jali-jali akan menurunkan serat kasar pada tempe. Sementara itu pengaruh konsentrasi ragi yang meningkat akan menaikkan kadar serat kasar tempe. Akan tetapi peningkatan tersebut berdasarkan perhitungan analisis ragam ( $p > 0.05$ ). tidak berpengaruh nyata. Kandungan serat kasar yang menurun dapat disebabkan oleh menipisnya gula dan serat makanan selama proses fermentasi (Adejuwon *et al.*, 2021). Sementara itu, adanya peningkatan kadar serat kasar karena konsentrasi ragi disebabkan proses fermentasi oleh rhizopus meningkatkan kadar serat pada tempe (Kurniati *et al.*, 2017). Peningkatan ini akibat dari pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* yang membentuk miselium yang semakin lama akan semakin banyak. Peningkatan jumlah miselia yang dibentuk *Rhizopus oligosporus* selama proses fermentasi menunjukkan peningkatan serat kasar pada tempe. Selama proses fermentasi juga menghasilkan kadar nitrogen dan kadar selulosa yang akan mempengaruhi serat kasar.



Gambar 6. Kadar Serat Tempe Kedelai – Jali-Jali

### Uji Organoleptik

Uji organoleptik atau uji sensori adalah pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya terima produk. Parameter uji terdiri atas warna, tekstur, rasa dan aroma produk pangan. Uji ini bertujuan menentukan karakteristik mutu produk menurut persepsi panelis dan mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang diujikan. Penilaian parameter organoleptik disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan parameter warna maka diketahui bahwa nilai tertinggi untuk warna adalah pada perlakuan P3K1, aroma pada P2K2. Adapun nilai tertinggi diperoleh P1K3. Analisis sidik ragam terhadap sampel ternyata seluruh perlakuan baik proporsi dan konsentrasi ragi tidak berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa dari tempe campuran kedelai jali-jali. Namun pada parameter warna ada interaksi antara proporsi kedelai jali-jali dengan konsentrasi ragi yang ditambahkan. Hasil ini menunjukkan bahwa jali-jali yang ditambahkan hingga 60% terhadap campuran tempe memungkinkan untuk dibuat tanpa mempengaruhi keseluruhan organoleptik.

Tabel 1. Uji organoleptik tempe kedelai jali-jali

P (Kedelai:Jali-Jali)	K (Ragi)	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma
P1	K1	5.9 ± 1.6	5.3 ± 1.8	5.2 ± 1.9	5.9 ± 1.5
P1	K2	5.8 ± 1.7	4.6 ± 1.9	5.1 ± 1.8	5.9 ± 1.5
P1	K3	5.1 ± 1.8	<b>5.7 ± 1.5</b>	<b>5.8 ± 2.0</b>	5.6 ± 1.4
P2	K1	5.5 ± 1.6	5.3 ± 1.7	4.7 ± 2.0	5.4 ± 1.5
P2	K2	6.5 ± 1.6	5.2 ± 2.0	5.1 ± 2.1	<b>6.1 ± 1.1</b>
P2	K3	5.8 ± 1.6	5.0 ± 1.9	4.6 ± 1.7	5.7 ± 1.4
P3	K1	<b>6.6 ± 1.6</b>	4.7 ± 2.1	4.7 ± 2.0	5.4 ± 1.1
P3	K2	5.3 ± 1.7	5.0 ± 1.7	4.8 ± 1.6	5.5 ± 1.4
P3	K3	6.1 ± 1.5	4.9 ± 1.9	5.0 ± 1.5	5.6 ± 1.2

Keterangan: P1 (Kedelai 60: Jali-Jali 40), P2 (50:50), P3 (40:60), K1 (Ragi 0,10%), K2 (0,15%), dan K3 (0,20%)

### Perlakuan Terbaik

Penentuan formula perlakuan terbaik berdasarkan parameter proksimat, serat kasar dan sifat organoleptik. Penilaian setiap parameter diurutkan menurut rangking skor. Penilaian ranking digunakan untuk menentukan urutan perlakuan terpilih. Skor terendah diberikan untuk parameter yang paling baik, sedangkan skor tertinggi sebaliknya. Selanjutnya setiap parameter memiliki faktor bobot. Hasil kali bobot dan skor merupakan skor total sebagai penentu perlakuan terpilih. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan dengan skor total terendah yang dirumuskan sebagai berikut (Setyaningsih *et al.*, 2014):

$$\text{Total Nilai (TNi)} = \sum(RK_{ij})TKK_{j-1}$$

TNi = Total nilai alternatif ke -i

RK<sub>ij</sub> = derajat kepentingan relatif kriteria ke-j pada pilihan keputusan i

TKK<sub>j</sub> = derajat kepentingan kriteria keputusan ke-j; TKK<sub>j</sub> > 0

Berdasarkan perhitungan bobot dan skor maka disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah pada proporsi kedelai jali-jali sebesar 60:40 dengan konsentrasi ragi 0,10%.

### KESIMPULAN

Jali-jali potensial untuk dijadikan bahan baku dalam tempe campuran kedelai dan jali-jali. Secara keseluruhan tidak ada pengaruh konsentrasi ragi tempe terhadap kandungan gizi dan serat pada tempe. Demikian pula konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap organoleptik tempe. Adapun proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh terhadap kadar protein, kadar lemak dan kadar lemak. Kombinasi perlakuan terbaik yaitu pada tempe dengan proporsi kedelai dan jali-jali sebesar 60:40 dengan konsentrasi ragi sebanyak 0,10 %.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM UPN Veteran Jakarta atas pendanaan yang diberikan dan Fakultas Ilmu Kesehatan UPN Veteran Jakarta sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Di samping itu disampaikan pula terima kasih kepada mahasiswa program studi gizi UPN Veteran Jakarta yang bersedia menjadi responden pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abraha, B., Admassu, H., Mahmud, A., Tsighe, N., Shui, X. W., & Fang, Y. (2018). Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish: A review. *MOJ Food Processing & Technology*, 6(4). <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2018.06.00191>
- Adejuwon, K. P., Osundahunsi, O. F., Akinola, S. A., Oluwamukomi, M. O., & Mwanza, M. (2021). Effect of Fermentation on Nutritional Quality, Growth and Hematological Parameters of Rats Fed Sorghum-Soybean-Orange flesh Sweet Potato

- Complementary Diet. *Food Science & Nutrition*, 9(2), 639–650. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2013>
- Afifah, D. N., Rahma, A., Nuryandari, S. S., Alvice, L., Hartono, P. I., Kurniawati, D. M., Wijayanti, H. S., Fitranti, D. Y., & 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>
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2010). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. AOAC:Washington, DC, USA. <https://scholar.google.com>
- Bulbula, D. D., & Urga, K. (2018). Study on the effect of traditional processing methods on nutritional composition and anti nutritional factors in chickpea ( *Cicer arietinum* ). *Cogent Food & Agriculture*, 4(1), 1422370. <https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1422370>
- Chung, C.-P., Hsia, S.-M., Lee, M.-Y., Chen, H.-J., Cheng, F., Chan, L.-C., Kuo, Y.-H., Lin, Y.-L., & Chiang, W. (2011, May 5). *Gastroprotective Activities of Adlay (Coix lachryma-jobi L. var. Ma-yuen Stapf) on the Growth of the Stomach Cancer AGS Cell Line and Indomethacin-Induced Gastric Ulcers* (world) [Research-article]. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/jf2009556>
- Ding, Y., Zhang, G., Ni, C., Yu, G., Cheng, J., & Zheng, H. (2020). Understanding the mechanism of change in morphological structures, visualization features, and physicochemical characteristics of adlay seeds (*Coix lacryma-jobi L.*): The role of heat soaking. *Journal of Cereal Science*, 91, 102892. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102892>
- Erkan, S. B., Gürler, H. N., Bilgin, D. G., Germec, M., & Turhan, I. (2020). Production and Characterization of Tempehs from Different Sources of Legume by *Rhizopus Oligosporus*. *LWT*, 119, 108880. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108880>
- Feng, L., Zhao, Y., Zhang, Z., Zhang, S., Zhang, H., Yu, M., & Ma, Y. (2020). The Edible and Medicinal Value of *Coix lacryma-jobi* and Key Cultivation Techniques for High and Stable Yield. *Natural Resources*, 11(12), 569–575. <https://doi.org/10/gk5m22>
- Ha, D. T., Nam Trung, T., Bich Thu, N., Van On, T., Hai Nam, N., Van Men, C., Thi Phuong, T., & Bae, K. (2010). Adlay Seed Extract (*Coix lachryma-jobi L.*) Decreased Adipocyte Differentiation and Increased Glucose Uptake in 3T3-L1 Cells. *Journal of Medicinal Food*, 13(6), 1331–1339. <https://doi.org/10/c488rq>
- Huang, D.-W., Kuo, Y.-H., Lin, F.-Y., Lin, Y.-L., & Chiang, W. (2009, February 25). *Effect of Adlay (Coix lachryma-jobi L. var. Ma-yuen Stapf) Testa and Its Phenolic Components on Cu<sup>2+</sup>-Treated Low-Density Lipoprotein (LDL) Oxidation and Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammation in RAW 264.7 Macrophages* (world) [Research-article]. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/jf803255p>
- Igbokwe, C. J., Wei, M., Feng, Y., Duan, Y., Ma, H., & Zhang, H. (2021). Coix Seed: A Review of Its Physicochemical Composition, Bioactivity, Processing, Application, Functionality, and Safety Aspects. *Food Reviews International*, 0(0), 1–19. <https://doi.org/10/gk5mtg>
- Irawanto, R., Lestari, D. A., & Hendrian, R. (2017). Jali (*Coix lacryma-jobi L.*): Biji, perkecambah, dan potensinya. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 147–153. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m030124>
- Köhler, M. H., Barbosa, R. C., da Silva, L. B., & Barbosa, M. C. (2017). Role of the hydrophobic and hydrophilic sites in the dynamic crossover of the protein-hydration water. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 468, 733–739. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.11.127>
- Kurniati, T., Nurlaila, L., & Iim. (2017). Effect of Inoculum Dosage *Aspergillus niger* and *Rhizopusoryzae* Mixture with Fermentation Time of Oil Seed Cake (*Jatropha curcasL*) to the content of Protein and Crude Fiber. *Journal of Physics: Conference Series*, 824, 012064. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/824/1/012064>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
- Li, Z., Lin, Z., Lu, Z., Feng, Z., Chen, Q., Deng, S., Li, Z., Yan, Y., & Ying, Z. (2019). Coix Seed Improves Growth Performance and Productivity in Post-Weaning Pigs by Reducing

- Gut pH and Modulating Gut Microbiota. *AMB Express*, 9(1), 115. <https://doi.org/10/gk5m24>
- Mahdi, N. N., & Suharno, S. (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Impor Kedelai Di Indonesia. *Forum Agribisnis*, 9(2), 160–184. <https://doi.org/10.29244/fagb.9.2.160-184>
- Pan, Z., & Tangratanaalee, W. (2003). Characteristics of soybeans as affected by soaking conditions. *LWT - Food Science and Technology*, 36(1), 143–151. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(02\)00202-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(02)00202-5)
- PUSIDO Badan Standardisasi Nasional. (2012). Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia. In *Badan Standardisasi Nasional* (Issue SNI 3144:2009).
- Sanjukta, S., & Rai, A. K. (2016). Production of bioactive peptides during soybean fermentation and their potential health benefits. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 50, pp. 1–10). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.01.010>
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Puspita Sari, M. (2014). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. PT Penerbit IPB Press.
- Tahir, A., Anwar, M., Mubeen, H., & Raza, S. (2018). Evaluation of Physicochemical and Nutritional Contents in Soybean Fermented Food Tempeh by *Rhizopus oligosporus*. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.9734/jabb/2018/26770>
- Temba, M. C., Njobeh, P. B., Adebo, O. A., Olugbile, A. O., & Kayitesi, E. (2016). The role of compositing cereals with legumes to alleviate protein energy malnutrition in Africa. *International Journal of Food Science & Technology*, 51(3), 543–554. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13035>
- Wahyu, A., & Ulung, G. (2014). *493 Resep Ramuan Herbal Berkhasiat untuk Cantik Alami Luar* (p. 11). Gramedia Pustaka Utama.
- Zhang, F., Liu, X., Huo, B., Li, B., & Zhang, R. (2020). Mechanism Analysis of Coix Seed in Gastric Cancer Treatment Based on Biological Network Modules. *Natural Product Communications*, 15(5), 1934578X20927521. <https://doi.org/10/gk5mtn>
- Zhu, F. (2017). Coix: Chemical composition and health effects. *Trends in Food Science & Technology*, 61, 160–175. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.12.003>