

Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Protein Olahan Tempe Biji Kamonji (*Artocarpus camansi*) dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran

Fadhilah*, Fatmah Dhafir, & Masrianih

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 25 Juni 2018; Accepted: 25 Juni 2018; Published: 5 Juli 2018

ABSTRAK

Selama ini tempe berasal dari fermentasi kacang kedelai dengan menggunakan *Rhizopus* spp. Tempe yang biasa ditemukan di pasar-pasar berbahan dasar kedelai, sehingga harga kedelai makin mahal. Biji kamonji dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk pembuatan tempe, karena mudah didapatkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan protein dari olahan tempe biji kamonji (*Artocarpus camansi*) dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran. Adapun metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode RAL. Analisa yang dilakukan adalah Analisis Varian (ANOVA) dan diuji menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifikansi 0,5%. Untuk analisis protein menggunakan metode Kjeldhal. Lama waktu fermentasi yang digunakan yaitu 12 jam (P₁), 24 jam (P₂) dan 36 jam (P₃). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga variasi lama waktu fermentasi yang digunakan memberikan pengaruh terhadap kandungan protein dari olahan tempe biji kamonji. Semakin lama waktu fermentasinya maka kandungan protein yang dihasilkan juga semakin tinggi. Kandungan protein yang dihasilkan dari ketiga lama waktu fermentasi yaitu 12 jam (P₁) sebesar 11,10%, 24 jam (P₂) sebesar 13,36% dan kandungan protein yang paling tinggi ditunjukkan oleh tempe biji kamonji lama waktu fermentasi selama 36 jam (P₃) dengan kandungan protein sebesar 14,37%. Hasil validasi media pembelajaran menunjukkan hasil Penelitian ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam bentuk poster.

Kata Kunci: Tempe; Fermentasi; Kamonji; Protein

The Effect of Fermentation Time on Protein Content of Processed Tempe of Kamonji Seeds (*Artocarpus camansi*) and Its Utilization as Learning Media

ABSTRACT

Tempe which is commonly found in markets is made from soybeans, so the price of soybeans is increasingly expensive. Kamonji seeds can be used as an alternative material for making tempeh, because they are easy to obtain. The purpose of this study was to determine the effect of fermentation time on the protein content of processed kamonji seed tempeh (*Artocarpus camansi*) and its use as a learning medium. The method used in this research is using the RAL method. The analysis carried out is Analysis of Variance (ANOVA) and tested using the Least Significant Difference (BNT) test with a significant level of 0.5%. For protein analysis, the Kjeldhal method is used. The fermentation time used is 12 hours (P₁), 24 hours (P₂) and 36 hours (P₃). The results showed that of the three variations in the length of fermentation time used had an effect on the protein content of processed kamonji seed tempeh. The longer the fermentation time, the higher the protein content produced. The protein content produced from the three fermentation times is 12 hours (P₁) 11.10%, 24 hours (P₂) is 13.36% and the highest protein content is shown by kamonji seed tempeh, the fermentation time is 36 hours (P₃) with a protein content of 14.37%. The results of the validation of learning media show the results of this study are very suitable to be used as learning media in the form of posters.

Keywords: Tempe; Fermentation; Kamonji; Protein

Copyright © 2018 Fadhilah, Fatmah Dhafir, & Masrianih

OPEN ACCESS



Corresponding author: Fadhilah, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia.

Email: fadhilahbio@gmail.com

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan utama bagi manusia. Diantara kebutuhan yang lainnya, pangan merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi agar kelangsungan hidup seseorang dapat terjamin. Masalah laju pertumbuhan penduduk di Indonesia semakin hari semakin meningkat sehingga semakin meningkat pula kebutuhan akan pangan. Sehingga mengakibatkan krisis kekurangan pangan dan kondisi gizi masyarakat.

Tempe sebagai sumber protein yang baik dalam menu makanan Indonesia. Tempe pada umumnya terbuat dari kedelai rebus yang difermentasi oleh jamur *Rhizopus*. Bahan pangan berprotein nabati yang banyak dipergunakan sebagai bahan dasar fermentasi pangan adalah kedelai atau jenis kacang-kacangan lain, seperti kacang tanah, kara bengkok, dan kacang gude. Di antara bahan-bahan tersebut, kedelai paling sering digunakan sebagai bahan dasar makanan fermentasi di beberapa Negara karena kadar proteinnya yang tinggi (Rosida, dkk., 2009). Protein kedelai memiliki peran dalam mengurangi risiko kanker tertentu, terutama kanker payudara, usus besar dan kanker prostat (Babu, dkk., 2009).

Tempe banyak diproduksi oleh industri kecil dan rumah tangga dengan kisaran produksi 10 Kg - 2 ton per hari. Hingga saat ini terdapat lebih dari 100,000 produsen tempe yang tersebar di berbagai provinsi di Indonesia. Konsumsi tempe memberikan kontribusi minimal 10% dari total protein harian, sementara telur 1.25%, daging 3.15% dan sereal sekitar 60%. Data BPS (2012) menunjukkan bahwa konsumsi tempe masyarakat Indonesia secara rata-rata mencapai 7 kg/kapita/tahun.

Kenaikan harga kedelai yang berimbas pada kenaikan harga tempe mengakibatkan penurunan tempe sebagai salah satu sumber protein oleh masyarakat. Kelangkaan kedelai yang dialami Indonesia saat ini tentu tidak berarti telah terjadi krisis pangan, karena kedelai hanya salah satu dari sekian banyak komoditas pangan yang menjadi menu makanan kita sehari-hari. Tetapi, bagi keluarga yang mengandalkan tahu – tempe sebagai sumber protein, sekarang harus repot mencari sumber protein yang lain (Hayati, 2009).

Akibat kelangkaan dan kenaikan harga kedelai itulah, perlu adanya cara yang perlu

dilakukan sehingga kebutuhan protein dan kesukaan masyarakat terhadap tempe tetap ada. Salah satu cara yang dapat mengurangi permasalahan tersebut yaitu dengan mencari bahan baku lain pengganti kedelai. Salah satu bahan pengganti kedelai adalah biji kamonji.

Biji kamonji selama ini hanya diolah secara sederhana oleh masyarakat seperti disayur atau direbus bijinya. Padahal apabila dilakukan pengolahan yang maksimal pada buah kamonji, buah ini dapat dikonsumsi untuk mencukupi kebutuhan pangan masyarakat. Biji kamonji dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan tempe melalui beberapa proses dan hal yang sangat perlu diperhatikan yaitu proses pembuatan dan proses fermentasi. Untuk itu perlu diketahui kandungan gizi tempe biji kamonji (*Artocarpus camansi*) maka perlu dilakukan uji salah satu kandungan gizinya dengan melihat pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar protein dari olahan tempe biji kamonji (*Artocarpus camansi*).

Pengaruh lama waktu fermentasi tempe biji kamonji ini perlu di uji kandungan protein. Dengan adanya uji kandungan protein diharapkan masyarakat mengetahui kandungan protein yang terdapat dalam tempe biji kamonji dari lama waktu fermentasi. Hasil uji kandungan protein yang dilakukan dapat diaplikasikan di dunia industri makanan sebagai makanan bergizi, kaya protein dan diminati seluruh lapisan masyarakat.

METODE

Penelitian uji kandungan protein dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako Palu.

Metode penelitian yang digunakan adalah variasi lama waktu fermentasi 12 jam, 24 jam dan 36 jam untuk menentukan kadar protein yang dikandungnya dan penelitian ini akan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam bentuk poster.

Pembuatan Tempe Biji Kamonji

Adapun cara pembuatan olahan tempe biji kamonji yaitu sebagai berikut:

- 1) Meyiapkan alat dan bahan
- 2) Mencuci 100 gram biji kamonji menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran.

- 3) Merebus biji kamoni selama kurang lebih 5 menit untuk menghilangkan getahnya.
- 4) Merendam biji kamoni selama 15 menit sampai benar benar dingin. Perendaman ini bertujuan untuk membiarkan terjadinya fermentasi asam laktat secara alami agar diperoleh keasaman yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur (fungi/ragi).
- 5) Setelah biji kamoni dingin, biji kamoni dicuci kembali untuk menghilangkan bau asam akibat perendaman.
- 6) Mengupas kulit luar biji kamoni hingga bersih
- 7) Mengupas kulit tipis biji kamoni , lalu dipotong kecil-kecil berbentuk dadu
- 8) Jika sudah dalam kondisi dingin, biji kamoni diberi ragi $\frac{1}{4}$ sendok makan.
- 9) Membungkus biji kamoni yang telah diberi ragi menggunakan plastik bening untuk difermentasikan dengan waktu yang divariasikan yaitu selama 12 jam, 24 jam dan 36 jam. Suhu yang digunakan sesuai suhu ruangan.

Analisis kandungan protein

Dimulai dengan destruksi sampel 1 gram, tablet kjedhal 1,2 gram dan 10 ml asam sulfat ke dalam dalam labu Kjedhal, setelah sampel dingin dan diencerkan dengan 100 ml aquades dilanjutkan dengan destilasi asam borit 2% 10 ml, indikator penolphthalin 4 tetes ke dalam gelas destilasi serta aquadesh 100 ml, NaOH 30% 5 ml dan larutan sampel 5 ml ke dalam tabung destilat. Titrasi dilakukan dengan menambahkan HCl 0,01 N di atas gelas kimia yang berisi larutan sampel hasil destilasi, sampai warna sampel berubah. Blangko dihitung dengan mengikuti prosedur destruksi hingga titrasi, tanpa adanya penambahan sampel ke dalam larutan yang di uji. Data yang didapatkan kemudian dianalisis untuk menentukan kadar protein kasarnya.

Uji Kelayakan Media Pembelajaran

Pembuatan dan validasi media pembelajaran dilakukan ketika penelitian telah selesai. Hal yang pertama dilakukan adalah mendesain media pembelajaran berupa poster, dengan memasukkan hasil penelitian yang diperoleh. setelah pembuatan media pembelajaran selesai, validasi dilakukan oleh tiga ahli yaitu ahli desain, ahli isi dan ahli

media. Hasil validasi yang telah diperbaiki diujicobakan kepada mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan sebanyak 15 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil rata-rata kandungan protein kasar tempe biji kamoni diperoleh hasil yaitu perlakuan lama waktu fermentasi 12 jam (P_1) sebesar 11,10%, lama waktu fermentasi 24 jam (P_2) sebesar 13,36% dan kandungan protein yang paling tinggi diperoleh pada sampel lama waktu fermentasi 36 jam (P_3) yaitu sebesar 14,37%.

Hasil analisis data menggunakan analisis varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata (BNT) yang menunjukkan perbedaan lama waktu fermentasi terhadap kandungan protein olahan tempe biji kamoni dengan taraf signifikan $15,002 > 0,05$ yang berarti lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kandungan protein.

Kadar protein tempe cenderung mengalami kenaikan dengan adanya proses fermentasi tempe, hal ini diduga terjadi pembentukan vitamin B kompleks. Vitamin B_{12} diproduksi oleh bakteri *Klebsiella pneumoniae* yang merupakan mikroorganisme yang diinginkan dan mungkin diperlukan ada dalam proses fermentasi tempe secara alami (Steinkraus, 2002). Diduga selama fermentasi tempe juga mengalami pembentukan vitamin B_{12} , sehingga kenaikan jumlah protein berasal dari nitrogen-nitrogen yang terkandung dalam vitamin B kompleks tersebut cepat dapat dipergunakan oleh tubuh (Kasmidjo, 1990).

Selama proses fermentasi banyak sekali jamur yang aktif, tetapi umumnya para peneliti menganggap bahwa *Rhizopus oligosporus* merupakan jamur yang paling dominan. Jamur yang tumbuh pada tempe tersebut menghasilkan enzim-enzim pemecah senyawa-senyawa kompleks. *Rhizopus oligosporus* menghasilkan enzim-enzim protease. Perombakan senyawa kompleks protein menjadi senyawa – senyawa lebih sederhana yaitu asam amino adalah penting dalam fermentasi tempe dan merupakan salah satu faktor utama penentu kualitas tempe, yaitu sebagai sumber protein nabati yang memiliki nilai cerna tinggi karena lebih mudah untuk diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh secara langsung (Dwinaningsih, 2010).

Selama proses fermentasi ada sejumlah protein yang digunakan oleh kapang *Rhizopus oligosporus* sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhannya (Sayudi, dkk., 2015). Menurut Hesseltine (1965) dalam Deliani (2008) penyebab terjadinya penurunan kadar protein akibat fermentasi adalah jamur *Rhizopus oligosporus* bersifat proteolitik dan ini penting dalam pemutusan protein. Jamur ini akan mendegradasi protein selama fermentasi menjadi peptide dan seterusnya menjadi senyawa NH₃ dan N₂ yang hilang melalui penguapan. Dengan semakin lama fermentasi berarti semakin lama kesempatan jamur mendegradasi protein, sehingga protein yang terdegradasi pun semakin banyak, akibatnya protein tempe semakin menurun. Pendapat ini juga didukung oleh penelitian Morita dan Handoyo (2006) yang menyatakan bahwa protein akan terdegradasi atau dihidrolisis selama proses fermentasi.

Kadar protein akan naik hingga 24 jam, kemudian mengalami proses pendewasaan akibat adanya enzim, karena lama fermentasi mengakibatkan produksi enzim yang lebih rendah ditunjukkan oleh perubahan warna tempe menjadi coklat, sedangkan fermentasi yang belum mengalami proses pendewasaan atau matang akan berwarna putih dan memiliki produksi enzim yang maksimum. Semakin lama fermentasi dapat menurunkan kadar protein karena selama proses fermentasi, enzim yang dihasilkan oleh kapang dapat menghidrolisis protein menjadi asam amino yang dapat digunakan yang dapat dimanfaatkan kapang untuk pertumbuhan dan perkembangan (Kusnanto, dkk. 2013).

Hasil hidrolisis tempe oleh enzim protease menghasilkan protein tempe dapat sebagai perwujudan diubah menjadi senyawa asam amino, nukleotida, dan berbagai ragam peptidapeptida pendek yang mempunyai rasa gurih. Selain lama fermentasi, penurunan kadar protein pada tempe disebabkan oleh beberapa faktor yaitu penambahan bahan dan pengukusan (pemanasan) Semakin lama perendaman biji menyebabkan penurunan kadar protein, ini disebabkan peningkatan kadar air selama proses pengolahan dan fermentasi. Pada perebusan terjadi hidrasi karena air mengalami difusi ke dalam biji kacang. Perebusan kacang-kacangan dapat menyebabkan

beberapa perubahan kualitas, baik secara fisik, biokimia, maupun nilai gizinya (Pramita, 2008).

Dari hasil uji kelayakan dalam pemanfaatannya sebagai media pembelajaran, poster ini sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan melalui hasil validasi oleh tim ahli dan 15 orang mahasiswa. Dimana presentase kelayakan yang dilakukan oleh ahli isi (dosen) menyatakan bahwa media poster tersebut layak digunakan sebagai sumber belajar dan dapat menunjang proses pembelajaran dengan jumlah persentase yang diperoleh sebesar 82%, presentase kelayakan yang dilakukan oleh ahli desain (dosen) menyatakan bahwa media poster tersebut layak digunakan sebagai sumber belajar dan dapat menunjang proses pembelajaran dengan jumlah persentase yang diperoleh sebesar 84%, dan Presentase kelayakan yang dilakukan oleh ahli desain (dosen) menyatakan bahwa media poster tersebut layak digunakan sebagai sumber belajar dan dapat menunjang proses pembelajaran dengan jumlah persentase yang diperoleh sebesar 75,71%. Sedangkan hasil validasi dari mahasiswa yaitu presentase kelayakan yang dilakukan oleh 15 orang mahasiswa menyatakan bahwa media poster tersebut sangat layak digunakan sebagai sumber belajar dan dapat menunjang proses pembelajaran dengan jumlah persentase yang diperoleh sebesar 88%.

KESIMPULAN

Lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap peningkatan kandungan protein tempe biji kamonji, semakin lama waktu fermentasi maka kandungan protein semakin tinggi akibat jamur *Rhizopus* sp. berkembang dengan baik. Hasil kandungan protein yang diperoleh yaitu, 12 jam (P1) sebesar 11,10%, 24 jam (P2) sebesar 13,36% dan 36 jam (P3) sebesar 14,37%. Berdasarkan hasil uji kelayakan media oleh para ahli dan mahasiswa, menunjukkan bahwa poster dari hasil penelitian sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam bentuk poster.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Machin, (2012). Potensi Hidrolisat Tempe Sebagai Penyebab Rasa Melalui Pemanfaatan Ekstrak Buah nanas. Jurnal. Universitas Negeri Semarang Demak., Volume : ISSN 2085-191X

- Agnes Yuantin Maharani dkk (2013) *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar protein Tempe Biji Durian*. Jurnal. IKIP PGRI Madiun . Madiun. *Florea Volume 3 No. 2*, Nopember 2016 (45-48)
- Babu, P. D., Bhakayaraj, R. & Vidhyalakshmi, R. (2009). A low cost nutritious food “tempeh”- A review. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 4(1), 22-27.
- Deliani. (2008). *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak Dan Asam Fitat Pada Pembuatan Tempe*. Tesis. Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan
- Dwinaningsih, E. A. (2010). *Karakteristik kimia dan sensori tempe dengan variasi bahan baku kedelai/beras dan penambahan angkak serta variasi lama fermentasi.*, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Handoyo, T., Morita, M. (2006). *Structural And Functional Properties Of Fermented Soybean (Tempeh) By Using Rhizopus Oligosporus*. International Journal of Food Properties, 9: 347–355, 2006
- Hayati, S. (2009). *Pengaruh waktu fermentasi terhadap kulaitas tempe dari biji nangka (artocarpus heterophyllus) dan penentuan kadar zat gizinya*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kasmidjo, R.B. 1990. *Tempe: Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Kusnanto, F., Sutanto, A., Mulyani, H. (2013). *Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein Dan Daya Terima Tempe Dari Biji Karet (Hevea Brasiliensis) Sebagai Sumber Belajar Biologi Sma Pada Materi Bioteknologi Pangan. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro Lampung* (Online). (<http://fkip.ummetro.ac.id>, diunduh pada 20 Juni 2016).
- Pramita D.S., 2008. *Pengaruh Teknik Pemanasan terhadap Kadar Asam Fitat dan Aktivitas Antioksidan Koro Benguk (Mucuna pruriens), Koro Glinding (Phaseolus lunatus) dan Koro Pedang (Canavalia ensiformis)*. Skripsi. Surakarta : Jurusan Teknologi Hasil Pertanian FP Universitas Negeri Surakarta.
- Rosida, D. F., Sudaryati, H. P. & Costantia, F. (2009). *Kajian peran angkak pada kualitas tempe kedelai-lamtoro gung (leucaena leucocephala)*. Universitas Pembangunan Nasional, Jawa Timur.
- Sayudi, S., Netti H. dan Akhyar A. (2015). *Potensi Biji Lamtoro Gung dan Biji Kedelai sebagai Bahan Baku Pembuatan Tempe Komplementasi?*. *Jurnal Jom Faperta*, Vol. 2(1). [Online]. Tersedia: <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/5256>
- Steinkraus, K. H. 2002. *Fermentation in World Food Processing Comprehensive Reviews in Foos Science and Food Safety*. 1:23-32.
- Widodo, T. (2012). *Pemanfaatan biji nangka (artocarpus heterophyllus lam) sebagai substrat pembuatan tempe biji nangka dengan variasi kadar ragi dan lama fermentasi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.