

# **KADAR PROTEIN TEMPE DENGAN PENAMBAHAN PEPAYA DAN KETELA POHON PROTEIN CONTENT OF TEMPE WITH THE ADDITION PAPAYA AND CASSAVA**

**Hilalatus Sa'diyah<sup>1)</sup>, Novy Eurika<sup>2)</sup>, Kukuh Munandar<sup>3)</sup>**

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: [Hilalatussadiyah020595@gmail.com](mailto:Hilalatussadiyah020595@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein tempe dengan penambahan buah pepaya mentah dan ketela pohon. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 7 perlakuan dan 4 kali ulangan. Analisis data kadar protein tempe menggunakan analisis varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat  $\alpha = 0,05$ . Berdasarkan analisis varian penambahan buah pepaya mentah dan ketela pohon terhadap kadar protein tempe berbeda nyata karena nilai signifikansinya 0,000 pada taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ . Berdasarkan hasil uji DMRT yang paling efektif dalam meningkatkan kadar protein tempe terdapat pada P<sub>5</sub> (tempe dengan penambahan ketela pohon sebanyak 30%) yaitu dengan rata-rata kadar protein sebesar 0,591%.

**Kata Kunci:** Tempe, Kadar Protein, Pepaya Mentah, Ketela Pohon.

## **ABSTRACT**

This study aims to determine the levels of protein tempe with the addition of raw papaya and cassava. The research method used was Completely Randomized Design (RAL) using 7 treatments and 4 replications. Analysis of tempe protein content data using variance analysis (ANOVA) and continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at level  $\alpha = 0,05$ . Based on the analysis of the variant addition of raw papaya and cassava to the protein content of tempe is significantly different because the significance value 0.000 at the level of trust  $\alpha = 0.05$ . Based on the results of DMRT test, the most effective in increasing the protein content of tempe is found in P<sub>5</sub> (tempeh with the addition of cassava as much as 30%) with an average protein content of 0.591%.

**Keywords:** Tempe, Protein Content, Raw Papaya, Cassava.

## **PENDAHULUAN**

Tempe adalah makanan yang mengandung zat gizi yang tinggi. Kandungan protein dalam tempe sama dengan kandungan protein dalam daging sapi. Tempe juga mengandung vitamin B, mineral, lemak dan karbohidrat. Tempe merupakan makanan hasil fermentasi dimana selama proses fermentasi tersebut berkembanglah jamur-jamur dari inokulum tempe yang ditaburkan dan menghasilkan enzim-enzim yang dapat memecah kedelai menjadi bahan yang mudah dicerna dan mempunyai rasa serta aroma khas tempe. Untuk itu dibutuhkan inokulum tempe yang berkualitas baik, disamping pembuatannya yang benar dan baik pula (Roni, 2013:573).

Kedelai merupakan sumber protein yang penting bagi manusia. Bila ditinjau dari segi harga merupakan sumber protein yang termurah, sehingga sebagian besar kebutuhan protein nabati dapat dipenuhi dari hasil olahan kedelai (Suprpto, 2001:70). Beberapa tahun belakangan ini produksi kedelai terus merosot, sedangkan kebutuhan terhadap kedelai masih relatif besar. Harga kedelai melonjak hingga di atas 100% dari normalnya Rp 2500,00 /kg (Agustus-September 2007) dan harga kedelai menjadi Rp 7500,00/kg pada awal Januari 2008 dan bahkan mencapai Rp 9200,00. Kejadian ini terulang kembali pada awal tahun 2011 dan 2012. Pada bulan Maret 2013 lalu, kenaikan harga kedelai impor dari Rp 6.000 menjadi Rp 7.500/kg (Bisyiria, 2015:139).

Kebanyakan para pembuat tempe menambah bahan lain dalam tempe olahannya untuk menghindari kerugian yang akan dialami. Beberapa bahan tambahan yang sering digunakan untuk meminimalkan biaya dalam pembuatan tempe yaitu pepaya mentah dan juga ketela pohon. Penggunaan bahan baku tambahan selain kedelai dalam pembuatan tempe dilakukan agar kebutuhan akan kedelai tidak terlalu tinggi dan untuk menghemat biaya pembuatan tempe, sehingga masyarakat tetap dapat menikmati tempe sebagai menu lauknya sehari-hari. Lebih dari itu, tujuan penting lain adalah untuk memberikan varian rasa maupun meningkatkan kadar nutrisi yang terkandung pada tempe itu sendiri seperti protein dan kadar seratnya (Lustiyatiningsih dalam Bisyiria dkk., 2015:139).

Pepaya merupakan salah satu komoditas hortikultura Indonesia yang memiliki berbagai fungsi dan manfaat. Sebagai buah segar, pepaya banyak dipilih konsumen karena selain harganya yang relatif terjangkau, juga memiliki kandungan nutrisi yang baik (Suyanti dkk., 2012:63). Buah pepaya memiliki getah. Getahnya semakin hilang pada saat mendekati tua (matang). Getah pepaya (dari buah, daun, maupun batang) mengandung papain yang bersifat proteolitik (merombak protein) (Sunarjono, 2013:73). Kandungan nutrisi pada 100 gram buah pepaya mentah meliputi: energi 26 kkal, protein 2,1 g, lemak 0,1 g, karbohidrat 4,9 g, kalsium 50 mg, fosfor 29 mg, kalium 0,5 mg, vitamin B1 25 mg, vitamin A 0,07 mg, vitamin C 9 mg, dan air 85,4 g (Warisno, 2010:293).

Ketela pohon (*Manihot utilissima*) merupakan salah satu tanaman khas Indonesia yang berasal dari Brazil dan Amerika Selatan. Namun tanaman ini tersebar dengan pesat di berbagai negara di dunia. Ketela pohon atau singkong adalah tanaman perdu tahunan tropika dan sub tropika dari suku *Euphorbiaceae* yang memiliki tinggi kurang lebih 7 meter dan memiliki akar tunggang yang sebagian dari akar tersebut akan berkembang menjadi umbi yang dapat dimakan. Umbi akar memiliki garis tengah kurang lebih 2-3 cm dan panjang kurang lebih 50-80 cm. Bagian dalam umbi berwarna putih yang dibungkus kulit berwarna coklat tua dan memiliki tekstur kulit yang kasar (Wulandari dkk., 2013:550-551). Kandungan gizi pada 100 gram ketela pohon meliputi: energi 145 kalori, karbohidrat 34,7 g, protein 12 g, lemak 0,3 g, mineral 1,3 g, zat besi 0,0007 mg, kalsium 0,003 mg, fosfor 0,004 mg, vitamin C 0,003 mg, vitamin B 0,006 mg, dan air 64,5 g (Direktorat Gizi Dep. Kes RI. 1981 dalam Laning 2008:2).

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Muhammadiyah Jember, pada bulan Mei 2018. Perlakuan dalam penelitian ini meliputi: P<sub>0</sub> (tempe tanpa penambahan buah pepaya mentah dan ketela pohon), P<sub>1</sub> (tempe dengan penambahan buah pepaya mentah 20%), P<sub>2</sub> (tempe dengan penambahan buah pepaya mentah 30%), P<sub>3</sub> (tempe dengan penambahan buah pepaya mentah 40%), P<sub>4</sub> (tempe dengan

penambahan ketela pohon 20%), P<sub>5</sub> (tempe dengan penambahan ketela pohon 30%), P<sub>6</sub> (tempe dengan penambahan ketela pohon 40%).

### **Prosedur penelitian**

Penentuan kadar protein terlarut menggunakan metode titrasi formol. Langkah awal yaitu menimbang sebanyak 10 gram sampel yang telah dihaluskan. Selanjutnya dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan di tera hingga batas dengan aquades. Kemudian diambil 10 ml larutan sampel ditambahkan 20 ml aquades, 0,4 ml Kalium oksalat dan 1 ml indikator pp, dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga berwarna merah muda. Sampel yang sudah dititrasi ditambahkan 2 ml Formaldehida 40 % kemudian dititrasi kembali dengan NaOH 0,1 N dan catat volume NaOH kemudian hitung kadar protein. Melakukan hal yang sama untuk larutan blanko (10 ml sampel tempe diganti dengan 10 ml aquades). Perhitungan kadar protein terlarut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Gozalli dkk., 2015:195):

$$\% N = \frac{\text{Titrasi formol} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times FP}{\text{Berat Sampel (g)} \times 10}$$

Keterangan: Titrasi formol= titrasi sampel-titrasi blanko

FP = Faktor Pengenceran (=10)

14,008 = Berat molekul Nitrogen

Setelah itu maka dapat ditentukan kadar protein tempe dengan rumus berikut (Wardhani, 2003:27):

$$\% p = 6,25 \times (\% N)$$

Keterangan : 6,25 = Faktor konversi

### **Instrumen Pengumpulan Data**

Alat yang digunakan untuk uji kadar protein dalam penelitian ini adalah: labu ukur, kufet, buret, statif, mortal, alu, gelas ukur, pipet tetes, cawan porselen, neraca analitik, corong kaca, sentrifuse, dan erlenmeyer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah aquades, kedelai, pepaya mentah, ketela pohon, ragi tempe, K-Oksalat jenuh, indikator PP, NaOH, dan formaldehid.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada pengujian kadar protein dengan menggunakan metode titrasi formol. Titrasi formol asam amino adalah metode penetapan asam amino berupa titrasi dengan larutan basa setelah ditambahkan larutan formaldehid untuk menghilangkan kabasaan gugus amino. Selama hidrolisis suatu protein, sejumlah gugus karboksil dan gugus amino terus bertambah. Penentuan secara kuantitatif salah satu gugus akan dapat memberikan indikasi untuk mengetahui derajat hidrolisis dari suatu protein (Mertanjaya, 2012:4).

### Teknis Analisa Data

Data hasil uji kadar protein tempe dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada tingkat  $\alpha = 0,05$ . Kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada tingkat  $\alpha = 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Varian (ANOVA) kadar protein tempe dengan penambahan buah pepaya (*Carica papaya* L.) mentah dan ketela pohon (*Manihot utilissima* Phohl.) dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Analisa Varian (ANOVA) Kadar Protein Tempe Kedelai dengan Penambahan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Mentah dan Ketela Pohon (*Manihot utilissima* Phohl.)

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable:Protein					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.371 <sup>a</sup>	6	.062	13.269	.000
Intercept	4.844	1	4.844	1.040E3	.000
Perlakuan	.371	6	.062	13.269	.000
Error	.098	21	.005		
Total	5.312	28			
Corrected Total	.468	27			

Berdasarkan analisis varian (ANOVA) pada tabel 1. data yang diperoleh signifikan yaitu 0,000 karena lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ . Hal tersebut menunjukkan

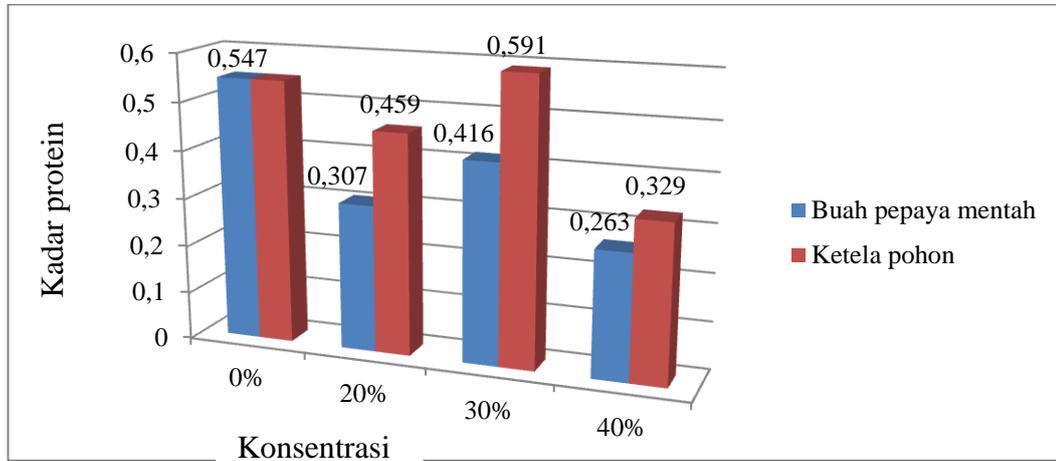
bahwa penambahan buah pepaya mentah dan ketela pohon dengan konsentrasi 20%, 30%, dan 40% berpengaruh terhadap kadar protein pada tempe kedelai. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasil uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) Kadar Protein Tempe Kedelai dengan Penambahan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Mentah dan Ketela Pohon (*Manihot utilissima* Phohl.)

Protein						
Duncan						
Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
P3 = tempe dengan penambahan buah pepaya mentah 40%	4	.26300				
P1 = tempe dengan penambahan buah pepaya mentah 20%	4	.30650				
P6 = tempe dengan penambahan ketela pohon 40%	4	.32850	.32850			
P2 = tempe dengan penambahan buah pepaya mentah 30%	4		.41600	.41600		
P4 = tempe dengan penambahan ketela pohon 20%	4			.45975	.45975	
P0 = tempe tanpa penambahan buah pepaya mentah dan ketela pohon	4				.54700	.54700
P5 = tempe dengan penambahan ketela pohon 30%	4					.59075
Sig.		.213	.084	.375	.085	.375

Berdasarkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>3</sub> (tempe dengan penambahan buah pepaya mentah sebanyak 30%) memiliki tingkat efektifitas yang paling rendah dalam meningkatkan kadar protein tempe. Sedangkan P<sub>5</sub> (tempe dengan penambahan ketela pohon sebanyak 30%) tingkat efektifnya paling tinggi diantara perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa P<sub>5</sub> (tempe dengan penambahan ketela pohon sebanyak 30%) sangat efektif dalam meningkatkan kadar protein tempe kedelai.

Hasil uji kadar protein tempe dengan penambahan buah pepaya mentah dan ketela pohon dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Kadar Protein Tempe Kedelai dengan Penambahan Buah Pepaya Mentah dan Ketela Pohon

Dari gambar 1. Menunjukkan bahwa penambahan buah pepaya mentah kadar proteinnya masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Kadar protein tertinggi tempe dengan penambahan buah pepaya mentah terdapat pada P<sub>2</sub> (konsentrasi 30%) yaitu sebesar 0,416%. Kadar protein pada P<sub>1</sub> (konsentrasi 20%) sebesar 0,307%. Sedangkan kadar protein terendah terdapat pada P<sub>3</sub> (konsentrasi 40%) yaitu sebesar 0,263%. Pada penelitian ini kadar protein pada tempe tidak dapat meningkat dikarenakan konsentrasi enzim yang terlalu sedikit. Sehingga pemecahan protein menjadi lambat. Menurut penelitian dari (Mulyati, 2011:23) tempe koro yang di rendam dengan ekstrak buah pepaya muda kadar proteinnya akan meningkat. Semakin tinggi ekstrak pepaya muda yang ditambahkan maka kadar protein juga semakin tinggi.

Sedangkan tempe dengan penambahan ketela pohon kadar proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Kadar protein tertinggi tempe dengan penambahan ketela pohon terdapat pada P<sub>5</sub> (konsentrasi 30%) yaitu sebesar 0,591%. Kadar protein P<sub>4</sub> (konsentrasi 20%) yaitu sebesar 0,459%. Sedangkan kadar protein terendah terdapat pada P<sub>6</sub> (konsentrasi 40%) yaitu sebesar 0,329%. Pada penelitian ini kadar protein tempe terjadi peningkatan karena ketela pohon merupakan substrat yang baik bagi ragi tempe. Disini ketela pohon memiliki

kandungan karbohidrat yang berfungsi sebagai nutrisi bagi ragi tempe. Karena adanya ketela pohon, maka pertumbuhan kapang akan semakin subur, sehingga pemecahan protein menjadi bentuk yang lebih sederhana menjadi semakin cepat. Hal ini yang mengakibatkan kadar protein pada tempe dengan penambahan ketela pohon kadar proteinya tinggi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Perlakuan penambahan buah pepaya (*Carica papaya* L.) mentah dan ketela pohon (*Manihot utilissima* Phohl.) berpengaruh terhadap kadar protein tempe kedelai. Kadar protein tertinggi terdapat pada P<sub>5</sub> (tempe dengan penambahan ketela pohon sebanyak 30%) yaitu sebesar 0,591%.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bisyiria, F., Zaenab, S., & Rofieq, A. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Tambahan (Singking, Pepaya, Nasi Aking) dalam Berbagai Perbandingan Terhadap Kualitas Tempe Campuran sebagai Media Leaflet Materi Bioteknologi SMA Kelas XII. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* , (Online), Vol. 1, No. 2, (<https://media.neliti.com/media/publications/118122-ID-pengaruh-penambahan-berbagai-bahan-tamba.pdf>, diakses 08 Januari 2018).
- Gozalli, M., Nurhayati, N., & Nafi, A. (2015). Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal (Varietas Anjasmoro dan Baluran) dengan Perlakuan Perebusan dan Tanpa Perebusan. *Jurnal Agroteknologi* , (Online), Vol. 09, No. 02, (<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/download/3545/2755/>).
- Laning, V. D. (2008). *Mengolah Ketela Pohon: Mudah, Murah, dan Meriah*. Jakarta: Permata Equator Media.
- Mertanjaya, R. (2012). *Titration Formal Asam Amino* , (Online), (<https://id.scribd.com/doc/107003827/Titrasi-Formal-Asam-Amino>, diakses 02 April 2018 ).

- Mulyati, H. S. (2011). *Pengaruh Perendaman Ekstrak Buah Pepaya Muda Terhadap Kadar Protein Tempe Koro*. Skripsi tidak diterbitkan, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Roni, A. (2013). *Pengaruh Penambahan Cairan Kulit dan Bonggol Nanas pada Proses Pembuatan Tempe*, (Online), Vol. 3, No. 2, (<http://jurnal.um-palembang.ac.id/berkalateknik/article/view/362>), diakses 08 Januari 2018).
- Sunarjono, H. (2013). *Berkebun 26 Jenis Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suprpto. (2001). *Bertanam Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suyanti, Setyadjit, & Arif, A. B. (2012). *Produk Diversifikasi Olahan untuk Meningkatkan Nilai Tambah dan Mendukung Pengembangan Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) di Indonesia*, (Online), ([ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bpasca/article/download/5481/4664](http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bpasca/article/download/5481/4664)), diakses pada 14 Juli 2018).
- Wardhani, P. D. (2003). *Studi Hidrolisis Protein Ikan Lemuru (*Sardinella logiceps*) oleh Enzim Papain Kasar oleh Buah Pepaya Mentah (*Carica papaya*) Berdasarkan Variasi Waktu Inkubasi*. Skripsi tidak diterbitkan. Jember: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Warisno. (2010). *Cerdas Memilih Sayuran*. Jakarta: AgroMediaPustaka.
- Wulandari, M., Fitri, N., Agsanigita, Henita, A., & Kusumayanti, H. *Produksi "Sute Kutub" Susu Sari Ketela Pohon (*Manihot utilissima*) dengan Sensasi Mint (*Mentha arvensis L.*) tanpa Bahan Pengawet*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia V, Universitas Negeri Surakarta, Surakarta, 6 April.