



KANDUNGAN PROTEIN DAN Cu PADA YOGHURT KOMBINASI SUSU KACANG TOLO (*Vigna unguiculata* L.) DAN SUSU SAPI

Een Ayu Arfianti¹⁾, Eny Hartadiyati W.H²⁾, Dyah Ayu Widyastuti³⁾

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang

email: eenayu123@gmail.com

email: enyhartadiyati468@gmail.com

email: dyah.ayu@upgris.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima :
17-07-2025

Direvisi :
16-08-2025

Dipublikasi :
30-09-2025

ABSTRAK

Abstrak – Yoghurt yaitu susu difermentasi menggunakan biakan campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* sehingga protein susu menjadi padat atau kental. Inovasi kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi digunakan dalam bahan pembuatan yoghurt. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi dalam kandungan protein dan Cu. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh pada kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi dalam pembuatan yoghurt terhadap kandungan protein dan tidak ada pengaruh pada kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi terhadap kandungan Cu. Rata-rata perlakuan keseluruhan pada pengujian kandungan protein sebesar 4,80% dan nilai pada setiap perlakuan telah memenuhi syarat minimal protein pada yoghurt sesuai anjuran SNI yaitu 2,7%. Sedangkan rata-rata perlakuan keseluruhan pada pengujian kandungan Cu sebesar 1,29mg/kg dan nilai pada setiap perlakuan telah memenuhi syarat batas aman Cu pada yoghurt sesuai anjuran SNI yaitu dibawah 20,0 mg/kg sehingga Cu tidak bersifat toxic bagi tubuh.

Kata Kunci: Yoghurt, *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, Kombinasi, Susu kacang tolo, Susu sapi, Protein, Cu.

PENDAHULUAN

Definisi dari *yoghurt* adalah produk yang diperoleh dari susu yang telah dipasteurisasi, kemudian difermentasi menggunakan biakan campuran *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* sehingga protein susu menjadi padat atau kental sehingga diperoleh keasaman, bau dan rasa yang khas, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang. Bahan

dasar yang digunakan pada umumnya adalah susu sapi. Yoghurt juga dapat dibuat dari susu nabati diizinkan (Sopandi & Wardah, 2014). Susu nabati dapat diperoleh dari kacang-kacangan salah satunya kacang tolo. Menurut BALIKATBI (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi) 2015, ketersediaan kacang tolo di Indonesia melimpah dan mampu

beradaptasi pada kondisi lahan masam. Data dari Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) kemenkes 2019, Susu sapi dan Kacang Tolo memiliki kandungan Protein dan Cu yang memiliki peran penting bagi tubuh sehingga dapat menyumbang dalam pemenuhan gizi untuk metabolisme tubuh. Makronutrients protein memiliki peran diantaranya sebagai zat pembangun sel tubuh.

Mikronutrients Cu dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit dan berperan dalam metabolisme pada cara kerja enzim dalam sintesis DNA dan RNA. Cu dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit jika kekurangan akan mengganggu metabolisme, jika berlebihan akan menyebabkan keracunan sehingga perlu mengonsumsi Cu dalam batas aman. (Palar, 2012).

MATERIAL DAN METODE

Subjek penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah kandungan protein dan Cu pada yoghurt kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 di laboratorium Biologi Universitas PGRI Semarang dan Laboratorium Balai Laboratorium

Kesehatan Jawa Tengah

Alat dan bahan

Kompas, panci, indikator universal, inkubator, belender, saringan, pengaduk, termometer, neraca analitik, aluminium foil, botol kaca, gunting, tali kasur. Bahan yang digunakan kacang tolo 350 gram, susu sapi 285 gram, laktosa 75 gram, susu skim 150 gram, air 2550 ml, yoghurt plain merk Biokul dengan kandungan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Penelitian ini merupakan penelitian true-eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penempatan perlakuan secara acak atau random pada unit-unit percobaan serta perlakuan dan ulangnya dilakukan secara lengkap sekaligus dengan kombinasi perlakuan X_{0a} : 100 ml susu sapi + 0 ml susu kacang tolo, X_{0b} : 100 ml susu kacang tolo + 0 ml susu sapi, X₁ : 75 ml susu sapi + 25 ml susu tolo, X₂ : 50 ml susu sapi + 50 ml susu kacang tolo dan X₃ : 25 ml susu sapi + 75 ml susu tolo.

Analisis Data

Desain yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Data tersebut dianalisis dengan

analisis sidik ragam (analisis varians) menggunakan SPSS Versi 23 berupa uji homogenitas varians dan analisis varian (ANOVA). Bila hasil uji F tersebut dinyatakan beda nyata signifikan, maka perlu dilakukan pengujian selanjutnya yaitu Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 01. **Kadar Kandungan Protein pada Yoghurt Kombinasi Susu Kacang tolo dan Susu Sapi Tiap Perlakuan**

Perlakuan	Kadar protein (%) $\pm$ Sd
Xoa	4,24 ^a $\pm$ 0,818
Xob	5,79 ^c $\pm$ 0,053
X1	3,99 ^a $\pm$ 0,198
X2	4,69 ^{ab} $\pm$ 0,340
X3	5,31 ^{bc} $\pm$ 0,193

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa pengaruh perbedaan kombinasi susu kacang tolo dengan susu sapi memberikan hasil kandungan protein tertinggi pada perlakuan Xob = 5,79% yaitu pada perlakuan susu kacang tolo 100 ml. Yoghurt dengan kandungan terendah terdapat pada perlakuan X1 = 3,99% pada perlakuan 75 ml susu sapi + 25 ml susu kacang tolo. Hal ini berarti keberadaan jumlah susu kacang tolo yang lebih banyak dalam yoghurt 100ml akan meningkatkan kadar protein yoghurt hal ini didukung data TKPI Kemenkes (2019) kandungan protein kacang tolo 10,7g/100g lebih sedangkan susu sapi 3,2g/100g.

Tabel 02. **Kadar Kandungan Cu pada Yoghurt Kombinasi Susu Kacang Tolo dan Susu Sapi Tiap Perlakuan**

Perlakuan	Kadar Cu (mg/kg) $\pm$ Sd
Xoa	0,52 ^a $\pm$ 0,151
Xob	2,20 ^b $\pm$ 0,127
X1	1,46 ^{ab} $\pm$ 0,110
X2	0,74 ^{ab} $\pm$ 0,03
X3	1,51 ^{ab} $\pm$ 0,02

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa pengaruh perbedaan kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi pada yoghurt susu kacang tolo dan susu sapi memberikan hasil kandungan Cu tertinggi pada perlakuan Xob = 2,22mg/kg yaitu pada perlakuan 100 ml susu kacang tolo sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan Xoa = 0,52 mg/kg yaitu pada perlakuan 100 ml susu sapi. Hal ini berarti keberadaan jumlah susu kacang tolo yang lebih banyak dalam yoghurt 100ml akan meningkatkan kadar mikronutrients Cu yoghurt hal ini didukung data TKPI Kemenkes (2019) kandungan Cu kacang tolo 0,80mg/100g sedangkan susu sapi 0,02mg/100g.

Berdasarkan uji homogenitas varians yang dihasilkan dengan nilai *Mean* 4,802 > *Std. Deviation* 0,812 maka artinya kelima perlakuan pengaruh perbedaan kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi pada yoghurt susu kacang tolo dan susu sapi terhadap kandungan

protein memiliki varians yang sama (homogen) untuk data kandungan Cu maka homogenitas varians yang dihasilkan dengan nilai $Mean\ 1,294 > Std.\ Deviation\ 0,899$ maka artinya kelima perlakuan pengaruh perbedaan kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi pada yoghurt kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi terhadap kandungan Cu memiliki varians yang sama (homogen).

Berdasarkan perhitungan analisis sidik ragam diketahui bahwa $F_{hitung}\ (6,402) > F_{tabel}\ (3,48)$. Hal tersebut menunjukkan bahwa H_{a1} yang menyatakan ada pengaruh signifikan kombinasi yoghurt kacang tolo dan susu

sapi terhadap kandungan protein diterima untuk data kandungan Cu diketahui bahwa $F_{hitung}\ (2,366) < F_{tabel}\ (3,48)\ 5\%$. Hal tersebut menunjukkan bahwa H_{a2} yang menyatakan ada pengaruh signifikan perbedaan kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi dalam pembuatan yoghurt susu kacang tolo dan susu sapi terhadap kandungan Cu ditolak dan H_{o2} yang menyatakan tidak ada pengaruh signifikan perbedaan kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi dalam pembuatan yoghurt susu kacang tolo dan susu sapi terhadap kandungan Cu diterima.

Tabel 03. Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Kandungan Protein

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			Ket
		1	2	3	
X_1	3	3,9867			a
X_{oa}	3	4,2400			a
X_2	3	4,6900	4,6900		b
X_3	3		5,3067	5,3067	bc
X_{ob}	3			5,7867	c
Sig.				0,276	
<i>Means for groups in homogeneous subsets are displayed.</i>					

Tabel 04. Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) Kandungan Cu

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		Ket
		1	2	
X_{oa}	3	0,5233		a
X_2	3	0,7433	0,7433	ab
X_1	3	1,4600	1,4600	ab
X_3	3	1,5100	1,5100	ab
X_{ob}	3		2,2200	b
Sig.		0,170	0,051	
<i>Means for groups in homogeneous subsets are displayed.</i>				

Keterangan : jika hasil diikuti simbol huruf yang sama, hasil tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi memiliki pengaruh terhadap kandungan protein. Hasil dari seluruh perlakuan memiliki kandungan protein yang sesuai dengan kandungan minimal protein dalam yoghurt yang ditentukan oleh SNI tahun 2009 yaitu 2,7% dan perlakuan terbaik Xob (100ml susu kacang tolo) dengan kadar 5,78% dapat menyumbang pemenuhan protein harian 10,5%. Yoghurt kombinasi yang direkomendasikan pada perlakuan X2 (50ml susu sapi + 50ml susu kacang tolo) dengan kadar 4,69% dapat menyumbang pemenuhan protein harian 8,52% dan rekomendasi yoghurt kombinasi susukacang tolo dan susu sapi terbaik yaitu perlakuan X3 (25 ml susu sapi + 75 ml susu kacang tolo) 5,30% dapat menyumbang pemenuhan protein harian 9,65%.

Kombinasi susu kacang tolo dan susu sapi tidak berpengaruh terhadap kandungan Cu. Hasil dari seluruh perlakuan memiliki kandungan Cu yang tidak toxic dan masih dalam batas aman yang ditentukan SNI 2009 yaitu dibawah 20,0mg/kg sehingga dapat menyumbang pemenuhan Cu harian.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2015
- Diana, N. 2012. Pembuatan Yoghurt Nabati Melalui Fermentasi Susu Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Menggunakan Kultur Backslop. Skripsi. Universitas Indonesia
- Maharani, Farikha; dan Riwayati, Indah. 2017. "Analisa Kadar Protein dan Uji Organoleptik Susu Kacang Tolo (*Vigna unguiculata*) dan Susu Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) yang Dikombinasi dengan Kacang Kedelai " Jurnal Ilmiah cendikia Eksakata. ISSN 2528-5912.
- Millah, E. (2012). Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi Di Kelas Xii Smia Ipiems Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, Dan Masyarakat (Sets). *BioEdu*, 1(1), 241269.
- Mustika, D. B. (2018). *Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan konsentrasi bakteri asam laktat (Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus) Terhadap Mutu Yoghurt Umbi Ganyong (Canna Edulis Kerr)*. Skripsi. Universitas Pasundan
- Panuluh, S., & Fitri, M. R. (2016). Perkembangan Pelaksanaan Sustainable Development Goals (SDGs) di Indonesia. *Briefing Paper 02, infid*(Sustainable Development Goals (SDGs)), 1–25.
- Sopandi, T., & Wardah. (2014). *Mikrobiologi Pangan Teori dan Praktik*. Andi Offset. Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) kemenkes 2019.