

## Perbedaan Konsentrasi Starter Tangkai Cabai (*Capsicum sp*) terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Yogurt Kacang Hijau (*Vigna radiata.L*)

*Differences in Starter Concentration from Chili Stalks (*Capsicum sp*) on the Chemical and Microbiological Characteristics of Mung Bean Yogurt (*Vigna radiata. L*)*

Djiwanggoro, A<sup>1</sup>, S. K. Amareti<sup>1</sup>, F. A. Rohmah<sup>1</sup>, M. Z. Aulia<sup>1</sup>, N. Mukminah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroindustri, Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Subang

\* [nurul.mukminah@polsub.ac.id](mailto:nurul.mukminah@polsub.ac.id)

### ABSTRAK

Kultur yogurt yang relatif mahal serta terbatasnya ketersediaan bahan di pasar, tangkai cabai mengandung bakteri *L. bulgaricus* dapat digunakan sebagai kultur yoghurt. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh konsentrasi starter tangkai cabai terhadap karakteristik kimia (pH, kadar protein, kadar lemak, kadar laktosa) dan mikrobiologi (Total bakteri asam laktat) serta menentukan perlakuan terbaik konsentrasi tangkai cabai pada yogurt kacang hijau. Rancangan percobaan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 perlakuan konsentrasi tangkai cabai 0,6% (M1) dan 1,2% (M2) dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan t-test dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi tangkai cabai tidak berpengaruh ( $P>0,05$ ) terhadap nilai pH (4,81 – 4,88) dan Total bakteri ( $1,8 - 1,9 \times 10^7$ ). Namun perbedaan konsentrasi tangkai cabai berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap kadar protein, lemak dan laktosa yogurt kacang hijau. Nilai protein yogurt kacang hijau yaitu 1,71% (M1) dan 1,39% (M2). Kadar lemak perlakuan yaitu 2,33% (M1) dan 2,43% (M2). Kadar laktosa perlakuan yaitu 1,54% (M1) dan 1,34% (M2). Perlakuan konsentrasi terbaik tangkai cabai sebagai starter yogurt kacang hijau adalah 0,6%.

**Kata kunci** — Kacang Hijau, Starter, Tangkai Cabai, Yogurt.

### ABSTRACT

Yogurt culture is relatively expensive and limited availability in the market. Chili stalks containing *L. bulgaricus* bacteria can be used as a yoghurt culture. The aim of the research was to determine the effect of starter concentration of chili stalks on chemical characteristics (pH, protein, fat, lactose content) and microbiology (total lactic acid bacteria) and to determine the best concentration of chili stalks in mung bean yogurt. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with 2 treatments of chili stalk concentration of 0.6% (M1) and 1.2% (M2) with 3 replications. The data were analyzed using a t-test with a significance level of 5%. The results showed that the concentration of chili stalks had no effect ( $P>0.05$ ) on the pH value (4.81 - 4.88) and total bacteria ( $1.8 - 1.9 \times 10^7$ ), but had a significant effect ( $P<0.05$ ) on protein, fat and lactose levels of mung bean yogurt. The protein value of mung yogurt is 1.71% (M1) and 1.39% (M2). The fat content of the treatment was 2.33% (M1) and 2.43% (M2). Treatment lactose levels were 1.54% (M1) and 1.34% (M2). The best concentration of chili stalks as a mung bean yogurt starter is 0.6%.

**Keywords** — Chili Stalks, Mung Bean, Starter, Yogurt

## 1. Pendahuluan

Yogurt merupakan produk hasil olahan fermentasi susu menggunakan bakteri asam laktat yang diizinkan. Pada umumnya yogurt berbahan dasar dairy namun, seiring berkembangnya ilmu pengetahuan yogurt dapat dibuat menggunakan bahan dasar *non-dairy*. Hal ini sependapat dengan [1] menyatakan bahwa penggunaan yogurt *non-dairy* kini menjadi perkembangan nutrisi alternatif low fat yang banyak diminati. Yogurt *non-dairy* ini juga termasuk kedalam minuman sinbiotik. Kandungan sinbiotik ialah kombinasi antara probiotik (BAL sebagai penjaga mikroflora usus) dan prebiotik (nabati sebagai nutrisi yang menstimulir pertumbuhan probiotik sehingga memiliki manfaat berlipat). Yogurt *non-dairy* ini dapat menjadi salah satu alternatif karena memanfaatkan beragam kacang-kacangan [2]

Kacang hijau (*Vigna radiata. L*) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan terbanyak dengan produksi ketiga terbesar di Indonesia sebesar 234.718 ton pada tahun 2018 [3]. Kacang hijau mengandung protein sebesar 20-25 % [4]. Harga pasaran kacang hijau pun lebih ekonomis dan melimpah. Dengan demikian, kacang hijau cukup berpotensi untuk dimanfaatkan dalam inovasi *yogurt non-dairy*.

Proses fermentasi untuk menghasilkan yogurt terbaik dapat disebabkan beberapa faktor terutama jenis starter dan suhu inkubasi yang digunakan [5]. Umumnya produk yogurt dihasilkan menggunakan fermentasi tidak spontan (kultur yogurt) [6] Permasalahan kini berada pada kultur yogurt yang relatif mahal serta terbatasnya ketersediaan bahan di pasar. Sebagai alternatif, kultur yoghurt kini dapat menggunakan tangkai cabai dengan kandungan bakteri *L. bulgaricus* [7] yang umumnya dibuang sebagai limbah. Berdasarkan penelitian [8] yoghurt *non-dairy* dengan starter tangkai cabai sebanyak 8-10 batang pada suhu inkubasi 38-45°C dalam 200 ml sari kacang memiliki pH 4 dan kadar asam laktat sekitar 1,1-1,3%. Hal ini dipengaruhi oleh adanya *lactobacillus bulgaricus* yang terdapat dalam tangkai cabai dan kandungan capsaicin dari cabai yang meningkatkan metabolisme.

Namun sejauh ini masih belum ditemukan jumlah konsentrasi tangkai cabai yang tepat terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi yogurt *non-dairy*. Oleh karena itu, dilakukan pengujian mengenai perbedaan konsentrasi tangkai cabai terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi yogurt *non-dairy* kacang hijau.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2023 di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian (TPHP), Laboratorium Kimia dan Laboratorium Mikrobiologi di Politeknik Negeri Subang.

Alat yang digunakan dalam pembuatan yoghurt kacang hijau yaitu panci, blender, kain saring, gelas ukur 1000 ml, termometer makanan, spatula, mixer, timbangan digital, toples kaca (jar) 250 ml, inkubator, pH meter elektronik, sendok, cup plastik dan label. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang hijau, susu skim bubuk, gula pasir, air dan juga tangkai cabai segar.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 2 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan dalam penelitian disajikan sebagai berikut:

- M1 = Konsentrasi tangkai cabai 0,6%
- M2 = Konsentrasi tangkai cabai 1,2%

Data yang diperoleh diolah menggunakan *t-test* dengan taraf signifikansi 5% yang diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft excel dan SPSS.

### 2.1. Pembuatan Yogurt Sari Kacang Hijau

Pembuatan yoghurt sari kacang hijau dilakukan berdasarkan metode riset [9] dengan modifikasi. Pertama dilakukan penghalusan antara kacang hijau dengan air menggunakan perbandingan 1:10 dengan blender, setelah itu disaring dan di peras untuk mendapatkan sari kacang hijau. Sari kacang hijau dipasteurisasi dengan suhu 80 °C selama 7 menit selanjutnya dilakukan homogenisasi di suhu 60 °C dengan menambahkan susu skim 20% dan gula 20% menggunakan mixer. Inokulasi starter dilaksanakan berdasarkan [8] dengan modifikasi, 250 ml sari kacang hijau dimasukkan ke dalam jar kaca dengan dilakukan penambahan starter



tangkai cabai sesuai perlakuan M1 dan M2 kemudian dilakukan inkubasi dengan suhu 43 °C selama 20 Jam.

Sampel kemudian diuji untuk kadar lemak dan kadar protein yang merujuk pada [10], kadar laktosa (*Luff School*), kadar pH. Perhitungan bakteri asam laktat total dengan metode *Total Plate Count* (TPC).

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis parameter pH, total bakteri, protein dan lemak pada yogurt kacang hijau dengan perbedaan starter tangkai cabai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Perbedaan Starter Tangkai Cabai Terhadap Total Bakteri, pH, Kadar Protein, Kadar Lemak dan Kadar Laktosa Yogurt Kacang Hijau.

Parameter	Perlakuan	
	M1	M2
Total Bakteri (CFU/ml)	1,9 x 10 <sup>7</sup> ± 0,11 x 10 <sup>7</sup>	1,8 x 10 <sup>7</sup> ± 0,11 x 10 <sup>7</sup>
pH	4,82 ± 0,048	4,88 ± 0,013
Kadar Protein (%)	1,71 ± 0,09 <sup>a</sup>	1,37 ± 0,08 <sup>b</sup>
Kadar Lemak (%)	2,33 ± 0,012 <sup>a</sup>	2,43 ± 0,014 <sup>b</sup>
Kadar laktosa (%)	1,54 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,34 ± 0,06 <sup>b</sup>

Keterangan: a,b: super script yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Perbedaan konsentrasi tangkai cabai sebagai starter yogurt kacang hijau berpengaruh terhadap kadar protein, kadar lemak dan kadar laktosa namun tidak berpengaruh pada total bakteri dan pH (Tabel 1). Konsentrasi M1 (0,6%) menghasilkan yogurt dengan kadar protein dan kadar laktosa lebih tinggi namun kadar lemak lebih rendah dibandingkan dengan M2 (1,2%). Hasil penelitian ini memiliki total bakteri, pH dan kadar protein yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian [11] pada yogurt kacang hijau dengan starter komersial.

#### 3.1. Total Bakteri

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa perbedaan pemberian tangkai cabai M1 (0,6%) dan M2 (1,2%) tidak memberikan pengaruh

nyata (P<0,05) terhadap total bakteri. Total bakteri asam laktat pada penelitian ini adalah 1,8-1,9 x 10<sup>7</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan persentase tangkai cabai tidak meningkatkan jumlah total bakteri asam laktat pada yogurt kacang hijau diduga karena adanya senyawa capsaicin dalam tangkai cabai yang juga sebagai penghambat aktivitas bakteri. Menurut [12] capsaicin merupakan senyawa yang diduga dapat menghambat aktivitas mikroba dan antivirulensi. Secara umum, capsaicinoids bersifat menghambat proses pertumbuhan dan metabolisme bakteri. Sehingga senyawa ini juga diindikasikan dapat merusak mekanisme membran bakteri pada konsentrasi tertentu [13]

Total bakteri asam laktat pada penelitian ini baik perlakuan M1 maupun M2 sudah memenuhi syarat mutu yogurt menurut [14] yaitu min. 10<sup>7</sup> dan penelitian ini memiliki kirasan total bakteri sebesar 1,8-1,9x 10<sup>7</sup>.

#### 3.2. pH

Perbedaan pemberian tangkai cabai M1 (0,6%) dan M2 (1,2%) tidak berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai pH yogurt kacang hijau (Tabel 1). Nilai pH yogurt kacang hijau sebesar 4,81 – 4,88 yang cenderung terjadi kenaikan. Kecenderungan kenaikan nilai pH ini diduga karena adanya senyawa capsaicin dalam tangkai cabai yang juga sebagai penghambat aktivitas bakteri, sehingga memperlambat proses fermentasi. Menurut [15] capsaicin secara signifikan dapat menurunkan pembentukan biofilm dan produksi asam oleh bakteri *streptococcus* sehingga dapat meningkatkan nilai pH yoghurt. Hasil penelitian tersebut menunjukkan peningkatan nilai pH pada yoghurt dengan penambahan *puree* cabai merah terjadi karena adanya aktivitas bakteri asam laktat salah satunya *streptococcus* yang mengalami proses penghambatan pertumbuhan. Ditambahkan oleh [16] bahwa peningkatan pemberian *puree* cabai merah pada yogurt dapat meningkatkan nilai pH yang disebabkan pada cabai merah mengandung senyawa alkaloid termasuk capsaicin, oleoresin, flavonoid dan minyak atsiri.

#### 3.3. Kadar Protein

Kadar protein sari kacang hijau penelitian ini sebelum fermentasi sebesar 1,33 %. Hasil



pengujian kadar protein perlakuan M1 (0,6%) sebesar 1,71% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan M2 (1,2%) yaitu sebesar 1,37%. Meningkatnya kadar protein pada perlakuan M1 dikarenakan lebih maksimalnya proses fermentasi yogurt kacang hijau, sedangkan perlakuan M2 kadar protein tidak mengalami kenaikan karena adanya hambatan pada proses fermentasi oleh aktivitas antimikroba capsaisin.

Peningkatan kadar protein perlakuan M1, hal ini disebabkan karena adanya penambahan protein dari aktivitas mikrobial yang digunakan. *Lactobacillus bulgaricus* yang terdapat pada tangkai cabai akan memanfaatkan sumber nitrogen dan karbon yang terdapat pada susu skim dan sari kacang hijau untuk hidup dan berkembang biak (memperbanyak diri).

Ditambahkan oleh [17] kadar protein dipengaruhi oleh jumlah sel bakteri, kenaikan jumlah sel bakteri viabel akan meningkatkan jumlah enzim untuk pemecah protein (aktivitas proteolitik) sehingga meningkatkan sintesis protein. Protein akan dipecah menjadi peptida dan akan dihidrolisis lebih lanjut menjadi asam-asam amino. Hasil pemecah ini berperan sebagai precursor dalam reaksi enzimatik dan reaksi kimia membentuk flavour. Menurut [18], semakin tinggi total mikrobial dalam yogurt kacang hijau maka akan semakin tinggi kandungan proteinnya karena sebagian besar komponen penyusun mikrobial/bakteri adalah protein. Ditambahkan

Kadar protein pada yogurt kacang hijau dengan menggunakan starter tangkai cabai pada penelitian ini sekitar 1,37 % - 1,71% masih belum memenuhi standar SNI yogurt [14] yaitu 2,7 %.

### 3.4. Kadar Lemak

Kadar lemak perlakuan M1 (0,6%) sebesar 2,33% lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan M2 (1,2%) yaitu sebesar 2,43%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tangkai cabai maka akan meningkatkan kadar lemak pada yogurt kacang hijau.

Hal tersebut disebabkan karena saat terjadi proses fermentasi, terjadi sintesa protein yang berasal dari lemak. Kenaikan kadar lemak pada perlakuan M2 juga dikarenakan adanya perombakan sebagian karbohidrat menjadi

lemak. Menurut [19] amilosa dalam pati akan diubah menjadi maltosa dan glukosa. Sisa glukosa yang berlebih dalam jumlah kecil kemudian akan diubah menjadi lemak. Disisi lain bakteri fermentasi memiliki sifat pereduksi yang kuat, dalam kondisi fermentasi aktif media yang mengandung gula maupun senyawa lain yang ditambahkan akan terjadi reduksi aldehyd menjadi alkohol salah satunya terbentuk gliserol sehingga akan mempengaruhi peningkatan kadar lemak.

Hasil kadar lemak pada yogurt penelitian ini menurut [14] termasuk dalam katagori yogurt rendah lemak yaitu dengan batas kadar lemak 0,6 - 2,9%.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka diperoleh kesimpulan bahwa perbedaan konsentrasi starter tangkai cabai berpengaruh terhadap kadar protein, kadar lemak namun tidak berpengaruh terhadap kadar pH dan total bakteri asam laktat. Perlakuan konsentrasi terbaik adalah M1 yaitu penambahan starter dengan konsentrasi tangkai cabai sebesar 0,6%.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi yang telah membiayai program PKM-RE ini.

## Daftar Pustaka

- [1] T. Capcanari, A. Chirsanova, E. Covaliov, and R. Siminiuc, "Development of Lactose Free Yogurt Technology for Personalized Nutrition," *Food Nutr. Sci.*, vol. 12, no. 11, pp. 1116–1135, 2021, doi: 10.4236/fns.2021.1211082.
- [2] W. J. Craig and C. J. Brothers, "Plant-Based Yogurt Alternatives," *Nutrients*, vol. 13, no. 4069, pp. 1–13, 2021.
- [3] Badan Pusat Statistik, "Luas panen dan produksi tanaman pangan." [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQ5OCMy/luas-panen--produksi--dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- [4] N. Martianingsih, H. W. Sudrajat, and L. Darlian, "Analisis Kandungan Protein Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap Variasi Waktu Perkecambahan," *J. Ampibi*, vol. 1, no. 2, pp. 38–42, 2016.



- [5] S. H. Iman *et al.*, “Pengaruh variasi starter terhadap yoghurt rumput laut,” *Semin. Nas. Teknol. Sains dan Hum. 2020 (SemanteCH 2021)*, vol. 3, no. 1, pp. 15–20, 2021.
- [6] A. Arsyi Anggraini and T. Ardyati, “Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Pembuatan Keju Kedelai (Soy Cheese),” *Biotropika - J. Trop. Biol.*, vol. 5, no. 3, pp. 83–85, 2017, doi: 10.21776/ub.biotropika.2017.005.03.4.
- [7] R. R. Sabrina, A. Q. Aini, A. R. Juwita, and ..., “Perbandingan Pemberian Batang Cabai Pada Olahan Yogurt Dari Air Kelapa Dengan Bakteri Starter Streptococcus Thermophilus Dan Lactobacillus Bulgaricus,” *Pros. SEMNAS BIO 2021*, pp. 107–116, 2022.
- [8] M. Olatide, J. O. Arawande, O. George, A. Aborisade, and A. Olasupo, “Pilot study on chilli stalks as a source of non-dairy lactic acid bacteria in yogurt making,” *Appl Food Sci*, vol. 3, no. 1, pp. 5–8, 2019.
- [9] W. Agustina and Y. Andriyana, “Karakterisasi Produk Yoghurt Susu Nabati Kacang Arbila (*Phaseolus lunatus L.*),” in *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, Yogyakarta, 2010, pp. 1–7. doi: 10.31289/agr.v5i2.4861.
- [10] Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) International, *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL 18th Edition, 2005*. GAITHERSBURG, MARY LAND 20877-2417, USA, 2005. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/292783651\\_AOAC\\_2005](https://www.researchgate.net/publication/292783651_AOAC_2005)
- [11] A. Rambu Nalu, K. Yudiono, and S. Susilowati, “Pengaruh Penambahan Starter Yogurt Dan Susu Skim Terhadap Kualitas Yogurt Susu Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*),” *J. BisTek Pertan. Agribisnis dan Teknol. Has. Pertan.*, vol. 6, no. 01, pp. 1–16, 2019, doi: 10.37832/bistek.v6i01.4.
- [12] E. Marini, G. Magi, M. Mingoia, A. Pugnali, and B. Facinelli, “Antimicrobial and anti-virulence activity of capsaicin against erythromycin-resistant, cell-invasive group A streptococci,” *Front. Microbiol.*, vol. 6, no. NOV, pp. 1–7, 2015, doi: 10.3389/fmicb.2015.01281.
- [13] P. K. P. Nathania, I. B. N. Swacita, and M. D. Rudyanto, “Pengaruh Jenis, Konsentrasi, dan Lama Pencelupan Larutan Cabai dalam Menurunkan Cemaran Bakteri Daging Sapi,” *Bul. Vet. Udayana*, no. 158, p. 23, 2022, doi: 10.24843/bulvet.2022.v14.i01.p04.
- [14] Badan Standarisasi Nasional, *SNI yogurt*. Indonesia, 2009, pp. 1–60.
- [15] M. M. P. Santos *et al.*, “Antibacterial activity of Capsicum annum extract and synthetic capsaicinoid derivatives against Streptococcus mutans,” *J. Nat. Med.*, vol. 66, no. 2, pp. 354–356, 2012, doi: 10.1007/s11418-011-0579-x.
- [16] T. M. Kiranawati, S. Soekopitojo, and S. J. P. Pambudi, “The Effect of Adding a Large Red Chili Puree (*Capsicum annum L.*) on the Physicochemical Characteristics of Yogurt,” *Bull. Culin. Art Hosp.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–62, 2021, doi: 10.17977/um069v1i22021p58-62.
- [17] E. T. I. Setioningsih, R. Setyaningsih, and A. R. I. Susilowati, “Pembuatan Minuman Probiotik dari Susu Kedelai dengan Inokulum *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus acidophilus*,” *Bioteknologi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2004, doi: 10.13057/biotek/c010101.
- [18] T. I. Purwantiningsih, M. A. B. Bria, and K. W. Kia, “Kadar Protein dan Lemak Yoghurt yang Terbuat dari Jenis dan Jumlah Kultur yang Berbeda,” *J. Trop. Anim. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 66–73, 2022.
- [19] A. Leko, V. N. Lawalata, and S. J. Nendissa, “Kajian Penambahan Konsentrasi Susu Skim Terhadap Mutu Minuman Yogurt dari Limbah Air Cucian Beras Lokal,” *AGRITEKNO, J. Teknol. Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 49–55, 2018, doi: 10.30598/jagritekno.2018.7.2.49.

