

Kadar Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt Teh dengan Inokulum Caspian Sea

Total Polyphenol and Antioxidant Activity of Tea Yoghurt with Caspian Sea Inoculum

**Shinta Maharani ^{1)*}, Yatti Sugiarti ¹⁾, Sarah Amelia Nur Wahidah Al Falah ¹⁾,
Mukhammad Iqbal Prawira-Atmaja²⁾,**

¹⁾Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia,

⁴⁾ Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung

* Penulis Korespondensi: E-mail: shinta.maharani@upi.edu

ABSTRACT

Tea is a beverage containing bioactive compounds with beneficial health benefits. This study aims to determine total polyphenols and antioxidant activity changes of yoghurt enriched with black and green tea infusion during fermentation. Observation was carried out on the fermentation 0, 4, 8, and 12 hours. The results showed that total polyphenol and antioxidant activity of yoghurt enriched with black and green tea infusion is higher than plain yoghurt (control). During fermentation, total polyphenol increased significantly from 36.42 mg GAE/g and 36.91 mg GAE/g at 0 hour fermentation to 106 mg GAE/g and 107 mg GAE/g at 12 hours fermentation on yoghurt enriched with black and green tea infusion, respectively. Yoghurt enriched with black and green tea infusion had the highest DPPH scavenging activity when compared to yoghurt control at the end of fermentation (12 hours) i.e.96.87%; 95.56%; and 18.98%, respectively. Based these findings, yoghurt enriched with black and green tea infusion can be applied to improve total polyphenol and antioxidant activities at the end of fermentation (12 hours).

Keywords: *antioxidant activity; fermentation time; tea infusion; total polyphenol; yoghurt*

ABSTRAK

Teh merupakan minuman yang mengandung senyawa bioaktif dan bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan total polifenol dan aktivitas antioksidan pada yoghurt yang diperkaya air seduhan teh hitam dan teh hijau selama fermentasi. Pengamatan dilakukan pada fermentasi 0, 4, 8, dan 12 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total polifenol dan aktivitas antioksidan pada yoghurt yang diperkaya air seduhan teh hitam dan teh hijau lebih tinggi dibandingkan yoghurt plain (kontrol). Selama fermentasi, total polifenol meningkat secara signifikan dari 36,42 mg GAE/g dan 36,91 mg GAE/g pada fermentasi 0 jam menjadi

106 mg GAE/g dan 107 mg GAE/g pada fermentasi 12 jam pada yoghurt yang diperkaya air seduhan teh hitam dan teh hijau berturut-turut. Yoghurt yang diperkaya dengan air seduhan teh hitam dan teh hijau memiliki aktivitas penghambatan DPPH tertinggi jika dibandingkan dengan yoghurt kontrol pada akhir fermentasi (12 jam) yaitu sebesar 96,87%; 95,56%; dan 18,98%, masing-masing. Berdasarkan temuan tersebut, yoghurt yang diperkaya dengan air seduhan teh hitam dan teh hijau dapat diaplikasikan untuk meningkatkan polifenol total dan aktivitas antioksidan pada akhir fermentasi (12 jam).

Kata kunci: aktivitas antioksidan; air seduhan teh; lama fermentasi; total polifenol; yoghurt

PENDAHULUAN

Konsumsi yoghurt sangat dikaitkan dengan kesehatan karena yoghurt banyak mengandung berbagai atribut gizi (El-Abadi et al., 2014). Yoghurt biasa terbuat dari susu sapi yang difermentasi dengan bakteri asam laktat seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Joung et al., 2016). Tidak hanya *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, bakteri lain yang dapat digunakan untuk fermentasi yoghurt adalah *Lactococcus lactis sp. cremoris* dan *Acetobacter orientalis*, yang terkenal dengan kultur Caspian Sea Yoghurt (Kiryu et al., 2009). Caspian Sea Yoghurt cocok diaplikasikan di Indonesia, karena tumbuh optimal pada suhu (25- 30°C). namun sayangnya, masih sedikit hasil penelitian tentang yoghurt dengan kultur Caspian Sea Yoghurt.

Tidak hanya susu sapi, yoghurt kini tersedia dengan berbagai bahan tambahan seperti yoghurt aneka buah, tepung, bahan penyegar dan lainnya. Berbagai produk fortifikasi yoghurt seperti yoghurt dengan penambahan coklat (Chatterjee et al., 2018), kopi (Tan & Korel, 2007), tepung pisang (Batista et al., 2017), ekstrak tanaman (Alwazeer et al., 2020), buah naga (Maleta & Kusnadi, 2018) dan berbagai variasi teh (Muniandy et al., 2017) telah diteliti.

Teh merupakan salah satu bahan tambahan yang memiliki berbagai varietas dan dapat ditambahkan pada yoghurt langsung dalam bentuk daun, ekstrak maupun air seduhan. Keunggulan dari teh adalah memiliki senyawa polifenol yang dapat bersifat sebagai antioksidan (Muniandy et al., 2016). Berbagai jenis teh telah

ditambahkan dalam pembuatan yoghurt, seperti teh hitam (Liang et al., 2003), teh hijau (Jeong et al., 2018), teh pu-erh (Najgebaue-Lejko, 2019), an fuzhuan brik-tea (Liu, 2018).

Penelitian tentang kadar polifenol dan aktivitas antioksidan yoghurt teh seringkali menggunakan kultur *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Muniandy et al., 2016; Jeong et al., 2018; Tavakoli et al., 2019). Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kadar polifenol dan aktivitas antioksidan pada yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hitam, hijau dan putih dengan kultur Caspian Sea Yoghurt. Dengan hasil peneltian ini, diharapkan dapat menghasilkan produk inovasi yoghurt teh yang mudah diaplikasikan di negara tropis seperti Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Kultur Caspian Sea Yoghurt Fujikko (*Lactococcus lactis subsp. Cremoris* dan *Acetobacter orientalis*) digunakan untuk pembuatan yoghurt. Teh hitam dan teh hijau diperoleh dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung, Jawa Barat. Bahan lainnya Susu UHT full cream (mengandung 3,1% lemak), gula, bahan kemasan (botol plastik) diperoleh dari: toko ritel lokal.

Prosedur penelitian yang akan dilakkukan adalah:

Penyiapan Inokulum Kultur *Caspian Sea*

Kultur *Caspian sea* diremajakan dengan cara menginokulasi 10% v/v kultur Caspian sea pada susu sterilisasi (full cream) dan diinkubasi kembali pada suhu ruang $\pm 30^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam (Maharani et al., 2020)

Penyeduhan Teh

Teknik penyeduhan teh hitam sebanyak 2,8 gr dilakukan dengan menggunakan air mendidih 140 ml selama 6 menit Sesuai SNI (BSN, 2016). Sedangkan teknik penyeduhan teh hijau dan teh putih dilakukan dengan menyeduh teh sebanyak 4 menggunakan air mendidih 220 ml selama 10 menit sesuai SNI (BSN, 2016)

Pembuatan Yoghurt Teh

Yoghurt teh hitam, yoghurt teh putih dan yoghurt teh hijau disiapkan dengan mengikuti penelitian sebelumnya (Maharani et al., 2019) dengan memodifikasi. 10 ml Susu Ultramilk Full Cream kemudian ditambahkan dengan filtrat 1 ml. Selanjutnya dilakukan penambahan gula sebanyak 1 gr dan kemudian ditambahkan starter *Caspian Sea* diinokulasikan ke dalam susu sebanyak 1 ml dengan jumlah bakteri $2,3 \times 10^8$ CFU/ml. Setelah starter tercampur merata susu teh difermentasi pada suhu kamar ($27 \pm 3^\circ \text{C}$) selama 0, 4, 8, dan 12 jam dengan ditutup tisu untuk menjaga sampel dari debu.

Ekstraksi sampel

Metode ekstraksi sesuai dengan penelitian sebelumnya dengan modifikasi (Amirdivani & Baba, 2015). Sampel yoghurt 5 gr dicampurkan dengan 1.25 ml aquades dan pH disesuaikan menjadi 4 dengan 1 M HCl. Yoghurt di inkubasi pada suhu 45°C selama 10 menit dengan sentrifuse (4000rpm, 20 menit). Supernatan dipisahkan dan disesuaikan kembali pH nya menjadi 7 dengan menggunakan NaOH. Supernatan yang sudah dibasakan, disentrifuse kembali (4000rpm, 20 menit) dan diambil supernatan kedua untuk digunakan sebagai analisis.

Pengukuran kadar polifenol

Analisis Polifenol teh dilakukan dengan folin sesuai dengan SNI (SNI 3143:2011). Polifenol yoghurt dianalisis menggunakan yoghurt ekstrak 1ml dimasukkan ke dalam tabung ulir dan ditambahkan 1ml etanol 95% dan aquades 5 ml. Pada setiap sampel dicampurkan 0,5 ml folin-ciocalteu 50% (v/v). Setelah 5 menit, ditambakan 1ml Na_2CO_3 5% dan campuran didiamkan selama 60 menit dalam ruang tertutup. Selanjutnya adsorbansi dihitung dengan gelombang 725 nm dan nilainya dikonversi sebagai total polifenol (GAE/g). Asam Galat digunakan sebagai kurva standar (Amirdivani & Baba, 2015)

Pengukuran aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan yoghurt dianalisis menggunakan reagen DPPH. Ekstrak sampel (0,25 ml) dicampurkan dengan 3 ml DPPH $60 \mu\text{M}$. Adsorbansi diukur dengan gelombang 517 nm. Adsorbansi dibandingkan dengan kontrol yang berisi aquades

(0,25 ml). Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan perhitungan inhibisi (Amirdivani & Baba, 2015).

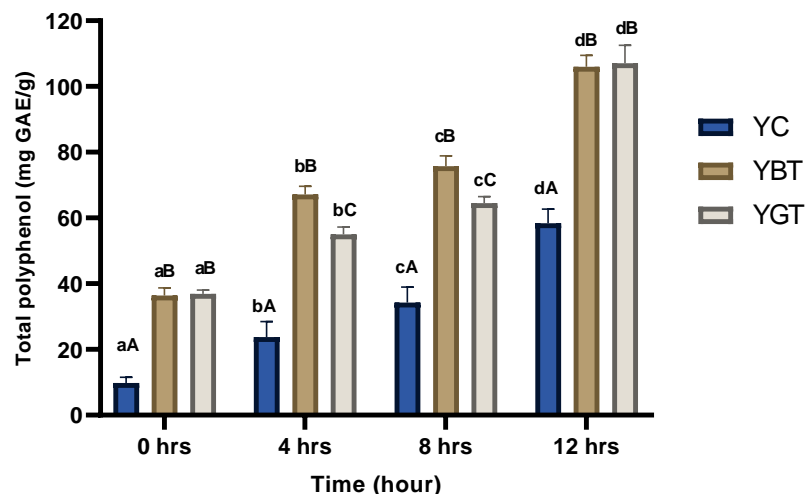
Analisis statistik

Semua data dievaluasi menggunakan statistik deskriptif untuk rata-rata \pm standar deviasi dan analisis satu arah dari varians (ANOVA). Perbedaan antara sampel dinilai menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat signifikansi adalah $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total polifenol pada yoghurt teh hijau dan teh hitam

Kadar polifenol dari yoghurt tanpa penambahan air seduhan teh (kontrol), yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hijau dan yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hitam diuji setiap 4 jam sekali selama 12 jam fermentasi. Gambar 1. menunjukkan peningkatan signifikan total polifenol (mg GAE/g) dari ketiga jenis yoghurt.



Gambar 1. Perubahan kadar polifenol yoghurt yang diperkaya dengan air seduhan teh hitam, dan teh hijau, selama proses fermentasi.

Keterangan

YC: yoghurt kontrol

YBT: yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hitam

YGT: yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hijau

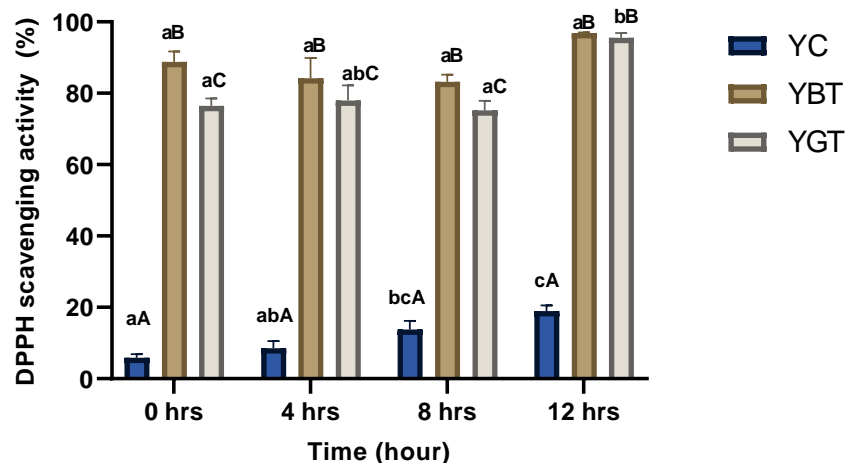
Data direpresentasikan sebagai rata-rata \pm SD (standar deviasi) dari tiga ulangan. Huruf superscript yang berbeda (a-c) menunjukkan perbedaan yang nyata antara waktu fermentasi. Huruf superscript yang berbeda (A-C) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara yoghurt dengan penambahan air seduhan teh dan yoghurt kontrol pada $P < 0,05$ menurut DMRT

Selama fermentasi, yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hitam memiliki kadar polifenol yang lebih tinggi dari yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hijau dan tanpa penambahan teh. Perbedaan kadar polifenol tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan bentuk sampel teh hitam dan teh hijau. Pada teh hitam, sampel berbentuk potongan daun kering, sedangkan pada teh hijau berbentuk daun kering utuh. Ukuran partikel menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi proses ekstraksi (Zhang et al., 2018). Perbedaan kadar polifenol pada yoghurt teh hijau dan yoghurt teh hitam terlihat signifikan pada jam ke-4 dan 8, tetapi tidak berbeda signifikan pada jam ke-0 dan 12. Kadar polifenol pada yoghurt control, yoghurt teh hijau dan yoghurt teh hitam di akhir fermentasi secara berturut-turut sebesar 58.37, 107.04, dan 105.97 mg GEA/g.

Pada 12 jam fermentasi, total polifenol pada yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hijau lebih besar dari yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hitam walaupun tidak berbeda signifikan. Berdasarkan hasil Muniandy et al., (2016), yoghurt dengan air seduhan teh hijau menunjukkan total polifenol yang lebih tinggi dari pada yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hitam pada 12 jam fermentasi. Hasil yang serupa juga dilaporkan oleh Bil Der et al., (2018) bahwa minuman yoghurt dengan penambahan teh hijau memiliki total polifenol yang lebih tinggi dari minuman yoghurt dengan penambahan teh hitam. Total polifenol pada yoghurt teh hijau dan yoghurt teh hitam pada penelitian Almajano et al., (2008) sebesar 2083 dan 1844 g GAE/L. Pada penelitian ini, teh hijau berupa daun kering sedangkan teh hitam berupa bubuk kering sehingga total polifenol pada yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hitam mendekati yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hijau. Ukuran partikel dalam bahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi proses ekstraksi (Zhang et al., 2018).

Aktivitas Antioksidan pada yoghurt teh hijau dan teh hitam

Gambar 2 menunjukkan penghambatan DPPH (%) pada yoghurt kontrol, yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hijau dan yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hitam selama 12 jam fermentasi.



Gambar 2. Perubahan % penghambatan yoghurt yang diperkaya dengan air seduhan teh hitam dan teh hijau, selama proses fermentasi.

Keterangan

YC: yoghurt Control

YBT: yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hitam

YGT: yoghurt dengan penambahan 10% air seduhan teh hijau

Data direpresentasikan sebagai rata-rata \pm SD (standar deviasi) dari tiga ulangan. Huruf superscript yang berbeda (a-c) menunjukkan perbedaan yang nyata antara waktu fermentasi. Huruf superscript yang berbeda (A-C) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara yoghurt dengan penambahan air seduhan teh dan yoghurt kontrol pada $P < 0,05$ menurut DMRT

Kenaikan % penghambatan terjadi pada yoghurt kontrol sedangkan pada yoghurt teh hijau dan yoghurt teh hitam menunjukkan nilai yang tidak berbeda signifikan dari awal fermentasi sampai 8 jam fermentasi. Di akhir fermentasi (12 jam), hanya terjadi kenaikan % penghambatan pada yoghurt teh hijau. Persen penghambatan DPPH di akhir fermentasi sebesar 18.98, 95.56, dan 96.87 pada yoghurt kontrol, yoghurt teh hijau, dan yoghurt teh hitam secara berturut turut.

Di akhir fermentasi, persen penghambatan pada yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hijau tidak berbeda signifikan dengan yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hitam. Persentase penghambatan DPPH pada yoghurt yang diperkaya dengan air seduhan teh hijau dan teh hitam sebesar 98,53 dan 92, 71 % (Muniandy et al., 2016). Pada minuman yoghurt teh hijau juga menunjukkan persentase penghambatan yang lebih tinggi dari pada minuman yoghurt teh hitam (Bil Der et al., 2018). Total polifenol dalam teh memiliki hubungan yang kuat dengan aktivitas antioksidan (Yan et al., 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan bahwa penambahan teh dapat meningkatkan kadar polifenol dan aktivitas antioksidan secara nyata. Selain itu, makin lama fermentasi berlangsung maka makin tinggi pula kadar polifenol dan antioksidannya. Pada akhir fermentasi (12 jam) total polifenol dan aktivitas antioksidan DPPH pada yoghurt dengan penambahan air seduhan teh hijau dan teh hitam tidak berbeda signifikan. Adanya penambahan teh dapat meningkatkan total polifenol dan aktivitas antioksidan pada yoghurt.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Universitas Pendidikan Indonesia melalui 836 UN40 PT 02 07 2021 Keputusan Rektor tentang Penerima Hibah Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat pada FPTK UPI tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

Almajano, M. P., Carbó, R., Jiménez, J. A. L., & Gordon, M. H. (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of tea infusions. *Food Chemistry*, 108(1), 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.10.040>

Amirdivani, S., & Baba, A. S. H. (2015). 13197_2014_1670_Article 4652..4660 _ *Enhanced Reader.pdf* (pp. 4652–4660).

Batista, A. L. D., Silva, R., Cappato, L. P., Ferreira, M. V. S., Nascimento, K. O., Schmiele, M., Esmerino, E. A., Balthazar, C. F., Silva, H. L. A., Moraes, J.,

- Pimentel, T. C., Freitas, M. Q., Raices, R. S. L., Silva, M. C., & Cruz, A. G. (2017). Developing a synbiotic fermented milk using probiotic bacteria and organic green banana flour. *Journal of Functional Foods*, 38, 242–250. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.09.037>
- Bil Der, T., Ünal, G., Karagözlü, C., Kinik, Ö., Akan, E., Sibel AKALIN, A., & BİLGİSİ Araştırma Makalesi Sorumlu Yazar, E. (2018). Effect of Supplementation with Green and Black Tea on Microbiological Characteristics, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Drinking Yoghurt Yeşil ve Siyah Çay İlavesinin İçilebilir Yoğurdun Mikrobiyolojik Özellikleri ile An. *TarBilimleriDergisi-Journal of Agricultural Sciences*, 24, 153–161. www.agri.ankara.edu.tr/dergi
- Chatterjee, G., Das, S., Das, R. S., & Des, A. B. (2018). Development of green tea infused chocolate yoghurt and evaluation of its nutritive value and storage stability. *Progress in Nutrition*, 20. <https://doi.org/10.23751/pn.v20i1-S.6081>
- El-Abadi, N. H., Dao, M. C., & Meydani, S. N. (2014). Yogurt: Role in healthy and active aging. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(5), 1263–1270. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.073957>
- Jeong, C. H., Ryu, H., Zhang, T., Lee, C. H., Seo, H. G., & Han, S. G. (2018). Green tea powder supplementation enhances fermentation and antioxidant activity of set-type yogurt. In *Food Science and Biotechnology* (Vol. 27, Issue 5, pp. 1419–1427). <https://doi.org/10.1007/s10068-018-0370-9>
- Joung, J. Y., Lee, J. Y., Ha, Y. S., Shin, Y. K., Kim, Y., Kim, S. H., & Oh, N. S. (2016). Enhanced microbial, functional and sensory properties of herbal yogurt fermented with Korean traditional plant extracts. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 36(1), 90–99. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2016.36.1.90>
- Kiryu, T., Kiso, T., Nakano, H., Ooe, K., Kimura, T., & Murakami, H. (2009). Involvement of *Acetobacter orientalis* in the production of lactobionic acid in Caucasian yogurt (“Caspian Sea yogurt”) in Japan. *Journal of Dairy Science*, 92(1), 25–34. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1081>
- Liang, Y., Lu, J., Zhang, L., Wu, S., & Wu, Y. (2003). Estimation of black tea quality by analysis of chemical composition and colour difference of tea infusions. *Food Chemistry*, 80(2), 283–290. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00415-6](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00415-6)
- Liu, D. (2018). Effect of Fuzhuan Brick-Tea Addition on The Quality and Antioxidant Activity of Skimmed Set-Type Yoghurt. *International Journal of Dairy Technology*, 70, 22–33. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12395>
- Maharani, S., Rahayu, A., Azizah, D. N., Rahayu, D. L., Pendidikan, U., & Bandung,

- I. (2019). Perbandingan Penambahan Ekstrak Teh pada Karakteristik Kimia Caspian Sea Yoghurt. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(2), 138–149. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v3i2.5072>
- Maharani, S., Sari, N. A., Rahayu, A., Prawira-Atmaja, M. I., & A, A. (2020). Physicochemical Characteristic of Tea Infusion Yoghurt Inoculated with Caspian Sea Yoghurt. *Sains Malaysiana*, 49(12), 2951–2961. <https://doi.org/10.17576/jsm-2020-4912-07>
- Maleta, H. S., & Kusnadi, J. (2018). Addition Effect of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) to Antioxidant Activity and Physicochemical Characteristic of Caspian Sea Yoghurt. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(2), 13–22.
- Muniandy, P., Shori, A. B., & Baba, A. S. (2016). Influence of Green, White and Black Tea Addition on The Antioxidant Activity of Probiotic Yogurt During Refrigerated Storage. *Food Packaging and Shelf Life*, 8, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2016.02.002>
- Muniandy, P., Shori, A. B., & Baba, A. S. (2017). Comparison of The Effect of Green, White and Black Tea on *Streptococcus Thermophilus* and *Lactobacillus* Spp. in Yogurt During Refrigerated Storage. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*, 22(1), 26–30. <https://doi.org/10.1016/j.jaubas.2015.11.002>
- Najgebaue-Lejko, D. (2019). Characteristics of Probiotic Yoghurts Supplemented with Pu-erh Tea Infusion. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 18(2), 153–161. <https://doi.org/10.17306/J.AFS.0640>
- Tan, G., & Korel, F. (2007). Quality of flavored yogurt containing added coffee and sugar. *Journal of Food Quality*, 30(3), 342–356. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2007.00125.x>
- Tavakoli, M., Habibi Najafi, M. B., & Mohebbi, M. (2019). Effect of the milk fat content and starter culture selection on proteolysis and antioxidant activity of probiotic yogurt. *Heliyon*, 5(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01204>
- Yan, Z., Zhong, Y., Duan, Y., Chen, Q., & Li, F. (2020). Antioxidant mechanism of tea polyphenols and its impact on health benefits. *Animal Nutrition*, 6(2), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.01.001>
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0177-x>