

Kefir sebagai Minuman Fermentasi Fungsional dengan Aktivitas Antioksidan

Kurniawan¹, Solikah Ana Estikomah², Satwika Budi Sawitri¹,

¹Department of Pharmacist Profession, Faculty of Health Science Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo, Indonesia,

²Department of Pharmacy, Faculty of Health Science Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo Indonesia

kbinakrom@unida.gontor.ac.id

Article info:

Submitted : 2-7-2025
Revised : 2-8-2025
Published : 25-9-2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Publisher:

PC IAI Sragen

ABSTRAK

Kefir merupakan minuman fermentasi yang dihasilkan melalui aktivitas simbiotik bakteri asam laktat dan khamir yang terdapat dalam kefir grain. Selain dikenal sebagai minuman probiotik, kefir juga dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang berperan penting dalam pencegahan stres oksidatif. Artikel review ini bertujuan untuk mengkaji secara kritis potensi kefir sebagai minuman fermentasi fungsional dengan aktivitas antioksidan berdasarkan bukti ilmiah terkini. Kajian meliputi karakteristik kefir, komponen bioaktif penyumbang aktivitas antioksidan, mekanisme aksi, metode pengujian, serta faktor-faktor yang memengaruhi kapasitas antioksidan kefir. Penulisan dilakukan melalui studi literatur terhadap artikel ilmiah nasional dan internasional bereputasi yang diterbitkan dalam dua dekade terakhir. Secara umum, hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fermentasi kefir meningkatkan ketersediaan peptida bioaktif, polisakarida kefir, vitamin, asam organik, dan senyawa fenolik yang berkontribusi signifikan terhadap aktivitas antioksidan. Namun, variasi hasil antarpemeriksaan masih ditemukan akibat perbedaan substrat, mikrobiota, dan kondisi fermentasi. Dengan demikian, kefir memiliki potensi besar sebagai minuman fungsional antioksidan, meskipun diperlukan standarisasi proses untuk memperoleh efek yang konsisten

Kata kunci: kefir; fermentasi; minuman fungsional; antioksidan ;

ABSTRACT

Kefir is a fermented beverage produced through the symbiotic activity of lactic acid bacteria and yeasts contained in kefir grains. In addition to its probiotic properties, kefir has been reported to exhibit antioxidant activity that plays an important role in preventing oxidative stress. This review critically examines the potential of kefir as a functional fermented beverage with antioxidant activity based on current scientific evidence. The discussion covers kefir characteristics, bioactive antioxidant components, mechanisms of action, evaluation methods, and factors influencing antioxidant capacity. The review is based on national and international peer-reviewed articles published over the last two decades. Overall, previous studies indicate that kefir fermentation enhances the availability of bioactive peptides, kefir polysaccharides, vitamins, organic acids, and phenolic compounds, which significantly contribute to antioxidant activity. Nevertheless, variability among studies remains due to differences in substrates, microbial composition, and fermentation conditions. Therefore, kefir shows strong potential as an antioxidant functional beverage, although process standardization is required to achieve consistent effects.

Keywords: kefir; fermentation; functional beverage; antioxidant

1. PENDAHULUAN

Stres oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan antara pembentukan spesies oksigen reaktif (*reactive oxygen species/ROS*) dan kemampuan sistem antioksidan tubuh dalam menetralsirnya. Kondisi ini telah diakui sebagai salah satu mekanisme kunci dalam patogenesis berbagai penyakit degeneratif, seperti penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, kanker, gangguan neurodegeneratif, serta proses penuaan dini. Halliwell dan Gutteridge (2015) menjelaskan bahwa akumulasi ROS yang tidak terkontrol dapat memicu peroksidasi lipid, denaturasi protein, serta kerusakan DNA, sehingga mempercepat disfungsi sel dan jaringan. Oleh karena itu, pendekatan pencegahan berbasis diet dengan asupan antioksidan alami menjadi strategi yang semakin mendapat perhatian dalam bidang pangan fungsional dan kesehatan.

Sejalan dengan meningkatnya minat terhadap pangan fungsional, produk fermentasi menjadi salah satu kelompok pangan yang banyak dikaji karena kemampuannya menghasilkan senyawa bioaktif selama proses fermentasi. Kefir merupakan minuman fermentasi tradisional yang dibuat menggunakan kefir grain, yaitu agregat kompleks bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, dan khamir yang terperangkap dalam matriks polisakarida kefiran. Farnworth (2005) menyatakan bahwa kefir memiliki kompleksitas mikrobiologis yang lebih tinggi dibandingkan produk fermentasi susu lainnya, seperti yoghurt, sehingga berpotensi menghasilkan metabolit bioaktif yang lebih beragam. Berbagai penelitian telah melaporkan bahwa kefir tidak hanya berperan sebagai sumber probiotik, tetapi juga menunjukkan aktivitas biologis lain, termasuk aktivitas antioksidan (Prado et al., 2015; Bourrie et al., 2016).

Meskipun demikian, laporan mengenai aktivitas antioksidan kefir menunjukkan hasil yang bervariasi. Variasi tersebut dipengaruhi oleh perbedaan jenis substrat (susu, whey, atau bahan nabati), komposisi mikrobiota kefir grain, kondisi fermentasi, serta metode pengujian aktivitas antioksidan yang digunakan. Sebagian besar studi masih berfokus pada uji *in vitro*, sementara bukti *in vivo* dan relevansi fisiologis pada manusia masih terbatas. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan suatu kajian pustaka yang tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga kritis dalam mengevaluasi hasil-hasil penelitian yang telah ada.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel review ini disusun dengan tujuan untuk mengkaji secara deskriptif dan kritis potensi kefir sebagai minuman fermentasi fungsional dengan aktivitas antioksidan. Secara khusus, review ini bertujuan untuk: (1) menguraikan karakteristik kefir dan proses fermentasinya; (2) mengidentifikasi komponen bioaktif utama kefir yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan; (3) menganalisis mekanisme aktivitas antioksidan berdasarkan hasil penelitian *in vitro* dan *in vivo*; serta (4) mengevaluasi faktor-faktor yang menyebabkan variabilitas hasil penelitian.

Urgensi penyusunan review ini terletak pada meningkatnya minat pengembangan kefir sebagai minuman fungsional dan nutrasetikal berbasis fermentasi, baik dalam konteks kesehatan masyarakat maupun inovasi produk pangan. Pemahaman yang komprehensif dan kritis mengenai aktivitas antioksidan kefir diperlukan untuk mendukung klaim fungsional yang berbasis bukti ilmiah serta sebagai dasar perancangan penelitian lanjutan dan standarisasi proses produksi.

Adapun keterbatasan artikel review ini adalah ketergantungannya pada data sekunder yang berasal dari publikasi terdahulu, dengan variasi metodologi dan desain penelitian yang cukup besar. Selain itu, tidak semua hasil penelitian yang dibahas dapat langsung dibandingkan karena perbedaan parameter uji dan model eksperimen. Meskipun demikian, review ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa sintesis pengetahuan terkini mengenai aktivitas antioksidan kefir, mengidentifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*), serta menjadi referensi ilmiah bagi peneliti, akademisi, dan praktisi dalam pengembangan kefir sebagai minuman fermentasi fungsional.

2. METODE

Artikel review ini disusun menggunakan pendekatan studi literatur naratif-kritis. Sumber pustaka diperoleh dari jurnal ilmiah nasional dan internasional bereputasi yang terindeks Scopus, PubMed, dan ScienceDirect dengan rentang publikasi tahun 2015–2025. Kata kunci yang digunakan meliputi “kefir”, “fermented beverage”, “antioxidant activity”, dan “bioactive compounds”. Artikel yang dipilih dianalisis secara komparatif dengan menekankan kesesuaian metode, hasil penelitian, serta keterbatasan yang dilaporkan oleh masing-masing penulis...

3. Karakteristik Kefir dan Proses Fermentasi

Kefir merupakan minuman fermentasi yang dihasilkan dari aktivitas simbiotik bakteri asam laktat dan khamir yang terdapat dalam kefir grain. Studi berbasis sekuensing generasi baru menunjukkan bahwa komposisi mikrobiota kefir sangat kompleks dan dipengaruhi oleh asal grain serta kondisi fermentasi (Marsh et al., 2015; Bourrie et al., 2016). Leite et al. (2016) melaporkan bahwa variasi suhu dan waktu fermentasi berpengaruh signifikan terhadap pembentukan metabolit bioaktif, termasuk peptida dan asam organik, yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan.

4. Komponen Bioaktif Kefir yang Berkontribusi terhadap Aktivitas Antioksidan

4.1 Peptida Bioaktif

Fermentasi kefir memicu proteolisis protein susu yang menghasilkan peptida bioaktif. Menurut Pihlanto dan Korhonen (2016), peptida tersebut memiliki aktivitas antioksidan melalui mekanisme donasi elektron dan penghambatan peroksidasi lipid. Namun, Vieira et al. (2021) menekankan bahwa sebagian besar bukti masih bersifat *in vitro* sehingga implikasi fisiologisnya perlu dikonfirmasi melalui uji *in vivo* dan klinis.

4.2 Polisakarida Kefiran

Kefiran merupakan eksopolisakarida utama dalam kefir yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan sedang. Studi Liu et al. (2017) menunjukkan bahwa kefir mampu menurunkan radikal bebas pada uji DPPH, meskipun kontribusinya terhadap total kapasitas antioksidan kefir lebih rendah dibandingkan peptida dan senyawa fenolik (Fiorda et al., 2017).

4.3 Senyawa Fenolik, Vitamin, dan Asam Organik

Beberapa penelitian terbaru melaporkan bahwa fermentasi kefir meningkatkan bioavailabilitas senyawa fenolik dan vitamin B kompleks. Perna et al. (2018) dan Ceylan dan Öncül (2025) menunjukkan bahwa kefir berbasis susu alternatif dan whey memiliki profil antioksidan yang lebih beragam akibat peningkatan senyawa fenolik terlarut.

5. Mekanisme Aktivitas Antioksidan Kefir

Aktivitas antioksidan kefir melibatkan mekanisme langsung dan tidak langsung. Güven (2025) menjelaskan bahwa senyawa bioaktif kefir dapat secara langsung menetralkan ROS, serta secara tidak langsung meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen seperti superoksida dismutase dan katalase. Studi *in vivo* oleh Rosa et al. (2017) mendukung temuan ini, meskipun keterbatasan jumlah uji klinis pada manusia masih menjadi tantangan utama.

6. Metode Evaluasi Aktivitas Antioksidan Kefir

Metode *in vitro* seperti DPPH, ABTS, dan FRAP masih banyak digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan kefir. Prior et al. (2015) dan Granato et al. (2020) menekankan bahwa metode tersebut bermanfaat untuk skrining awal, tetapi tidak selalu mencerminkan efek biologis *in vivo*. Oleh karena itu, pendekatan multidisipliner dengan biomarker oksidatif diperlukan.

7. Faktor yang Memengaruhi Variabilitas Aktivitas Antioksidan Kefir

Variabilitas aktivitas antioksidan kefir dipengaruhi oleh jenis substrat, komposisi mikrobiota, dan kondisi fermentasi. Analisis bibliometrik oleh Santos et al. (2024) menunjukkan perbedaan signifikan antara kefir susu dan water kefir dalam hal kapasitas antioksidan. Temuan ini mengindikasikan pentingnya standarisasi proses produksi untuk memperoleh efek yang konsisten.

8. Ringkasan Penelitian Terkait Aktivitas Antioksidan Kefir (2015–2025)

Penelitian-penelitian utama terkait aktivitas antioksidan kefir yang dipublikasikan pada periode 2015–2025, mencakup jenis kefir, metode pengujian, serta temuan utama yang relevan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Penelitian-penelitian utama terkait aktivitas antioksidan kefir

Penulis (Tahun)	Jenis Kefir / Substrat	Desain & Metode Uji	Temuan Utama	Analisis Kritis
Marsh et al. (2015)	Kefir susu	Analisis mikrobiota (NGS)	Keragaman mikroba tinggi berkontribusi pada pembentukan metabolit bioaktif	Tidak mengevaluasi aktivitas antioksidan secara langsung
Bourrie et al. (2016)	Kefir susu	Review sistematis	Kefir mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan potensi antioksidan	Bukti klinis pada manusia masih terbatas
Leite et al. (2016)	Kefir susu	Eksperimental, DPPH	Proses fermentasi meningkatkan kapasitas antioksidan kefir	Evaluasi hanya dilakukan secara <i>in vitro</i>
Liu et al. (2017)	Kefiran	DPPH, ABTS	Kefiran menunjukkan aktivitas antioksidan tingkat sedang	Kontribusi relatif terhadap total kapasitas antioksidan masih rendah
Rosa et al. (2017)	Kefir susu	Review sistematis	Efek antioksidan kefir berpotensi mendukung kesehatan metabolik	Variabilitas metode dan desain antar studi cukup tinggi
Fiorda et al. (2017)	Kefir susu	Karakterisasi kimia	Peptida bioaktif dan asam organik berperan dalam aktivitas antioksidan	Tidak dilanjutkan dengan uji biologis atau <i>in vivo</i>
Perna et al. (2018)	Kefir susu	Total fenolik, FRAP	Fermentasi meningkatkan kandungan fenolik dan kapasitas reduksi	Bioavailabilitas senyawa antioksidan belum dikaji
Granato et al. (2020)	Produk fermentasi	Review kritis	Metode <i>in vitro</i> perlu dikombinasikan dengan biomarker biologis	Relevan sebagai dasar evaluasi kefir, namun tidak spesifik
Vieira et al. (2021)	Kefir susu	Meta-analisis	Aktivitas antioksidan kefir konsisten secara <i>in vitro</i>	Kurangnya uji klinis terkontrol pada manusia
Santos et al. (2024)	Kefir susu & water kefir	Analisis bibliometrik	Tren riset bergeser ke kefir non-susu dan substrat alternatif	Standardisasi proses dan parameter uji masih menjadi isu
Güven (2025)	Kefir	Review naratif	Kefir memiliki mekanisme antioksidan langsung dan tidak langsung	Memerlukan validasi melalui studi <i>in vivo</i>
Ceylan & Öncül (2025)	Plant-based kefir	Komparatif, DPPH/ABTS	Kefir berbasis nabati menunjukkan potensi antioksidan yang menjanjikan	Stabilitas senyawa bioaktif belum dievaluasi secara komprehensif

Berdasarkan ringkasan penelitian pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa kajian mengenai aktivitas antioksidan kefir mengalami peningkatan signifikan dalam satu dekade terakhir, baik dari sisi keragaman substrat, pendekatan metodologis, maupun kedalaman analisis mekanistik. Studi awal oleh Marsh et al. (2015) menegaskan bahwa kefir memiliki komunitas mikroba yang sangat kompleks, yang berperan penting dalam pembentukan metabolit bioaktif selama fermentasi. Namun, penelitian tersebut belum

secara langsung mengaitkan keragaman mikrobiota dengan kapasitas antioksidan, sehingga hubungan kausal antara komposisi mikroba dan aktivitas biologis masih bersifat inferensial.

Pendekatan sintesis pengetahuan mulai terlihat pada studi review sistematis oleh Bourrie et al. (2016) dan Rosa et al. (2017), yang menyimpulkan bahwa kefir mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan potensi antioksidan dan implikasi positif terhadap kesehatan metabolik. Meskipun demikian, kedua review tersebut menyoroti keterbatasan bukti klinis pada manusia serta tingginya heterogenitas metode antar studi, yang menyulitkan perbandingan langsung antar hasil penelitian.

Penelitian eksperimental *in vitro* mendominasi kajian pada periode berikutnya. Leite et al. (2016) dan Perna et al. (2018) menunjukkan bahwa proses fermentasi mampu meningkatkan kapasitas antioksidan kefir, baik melalui peningkatan aktivitas penangkap radikal bebas (DPPH) maupun peningkatan kandungan fenolik total (FRAP). Temuan ini diperkuat oleh studi Fiorda et al. (2017) yang mengidentifikasi peptida bioaktif dan asam organik sebagai kontributor utama aktivitas antioksidan. Namun, keterbatasan utama dari studi-studi ini adalah tidak adanya evaluasi *in vivo* atau kajian bioavailabilitas, sehingga relevansi fisiologis dari efek antioksidan tersebut belum dapat dipastikan secara komprehensif.

Komponen spesifik kefir juga mulai dikaji secara terpisah. Liu et al. (2017) melaporkan bahwa kefir memiliki aktivitas antioksidan sedang berdasarkan uji DPPH dan ABTS, tetapi kontribusinya terhadap total kapasitas antioksidan kefir relatif lebih rendah dibandingkan peptida dan senyawa fenolik. Hal ini menunjukkan bahwa efek antioksidan kefir bersifat multifaktorial dan tidak dapat dijelaskan oleh satu komponen tunggal.

Dari perspektif metodologis, Granato et al. (2020) memberikan kritik penting terhadap dominasi metode *in vitro* dalam penilaian aktivitas antioksidan pangan fermentasi, termasuk kefir. Mereka menekankan perlunya integrasi biomarker stres oksidatif dan pendekatan *in vivo* untuk memperoleh gambaran efek biologis yang lebih relevan. Kritik ini diperkuat oleh meta-analisis Vieira et al. (2021) yang menunjukkan konsistensi aktivitas antioksidan kefir secara *in vitro*, tetapi juga menegaskan minimnya uji klinis terkontrol pada manusia.

Perkembangan riset terbaru menunjukkan pergeseran fokus ke kefir non-susu. Analisis bibliometrik oleh Santos et al. (2024) mengungkapkan meningkatnya minat terhadap water kefir dan kefir berbasis nabati, seiring dengan kebutuhan konsumen akan produk alternatif. Hal ini didukung oleh studi komparatif Ceylan dan Öncül (2025) yang melaporkan bahwa kefir nabati memiliki potensi antioksidan yang sebanding dengan kefir susu. Namun demikian, stabilitas senyawa bioaktif dan konsistensi kualitas produk masih menjadi tantangan utama.

Secara mekanistik, Güven (2025) menjelaskan bahwa aktivitas antioksidan kefir tidak hanya bersifat langsung melalui penangkapan radikal bebas, tetapi juga bersifat tidak langsung melalui modulasi sistem antioksidan endogen. Meskipun pendekatan ini memberikan kerangka teoritis yang kuat, validasi melalui studi *in vivo* dan uji klinis masih sangat diperlukan.

Secara keseluruhan, analisis kritis terhadap penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kefir memiliki potensi yang kuat sebagai minuman fermentasi fungsional dengan aktivitas antioksidan. Namun, dominasi studi *in vitro*, keterbatasan data bioavailabilitas, serta kurangnya standarisasi proses fermentasi dan metode evaluasi menjadi celah penelitian utama yang perlu diatasi pada penelitian selanjutnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur ini kefir memiliki potensi sebagai minuman fermentasi fungsional dengan aktivitas antioksidan yang berasal dari peptida bioaktif, kefiran,

senyawa fenolik, vitamin, dan asam organik. Meskipun sebagian besar bukti menunjukkan efek antioksidan yang menjanjikan, dominasi studi *in vitro* dan keterbatasan data klinis menyebabkan perlunya penelitian lanjutan. Standardisasi fermentasi dan uji klinis terkontrol menjadi langkah penting untuk mendukung klaim kefir sebagai minuman fungsional berbasis antioksidan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung atas terlaksananya penelitian ini. Kepada Universitas Darussalam Gontor dan kepada pihak lainnya yang belum disebutkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bellikci-Koyu E, Sarer-Yurekli BP, Akyon Y, Aydin-Kose F, Karagozlu C, Ozgen AG, et al. Effects of kefir on gut microbiota, inflammatory cytokines and oxidative stress in patients with metabolic syndrome. *Nutr Res*. 2019;62:35–44.
- Bourrie BCT, Cotter PD, Willing BP. Traditional kefir reduces inflammation and modulates gut microbiota. *J Nutr*. 2018;148(6):1–10.
- Bourrie BCT, Willing BP, Cotter PD. The microbiota and health promoting characteristics of kefir. *Front Microbiol*. 2016;7:647.
- Bourrie BCT, Willing BP. Fermented foods and immune modulation. *Curr Opin Biotechnol*. 2021;70:84–90.
- Ceylan Z, Öncül N. Comparative quality and antioxidant properties of plant-based kefir beverages. *J Food Compos Anal*. 2025;122:105326.
- Chen Y, Wang Y, Wang Y, Chen H, Zhang H. Fermented milk products and oxidative stress: A review. *Food Funct*. 2019;10(9):5192–203.
- Dimidi E, Cox SR, Rossi M, Whelan K. Fermented foods: Definitions and characteristics, impact on the gut microbiota and health. *Nutrients*. 2019;11(8):1803.
- Farag MA, El-Din RS, El-Kersh DM. Metabolomic profiling of fermented dairy beverages. *Food Chem*. 2018;259:43–52.
- Fiorda FA, de Melo Pereira GV, Thomaz-Soccol V, Rakshit SK, Pagnoncelli MGB, Vandenberghe LPS, et al. Microbiological, biochemical, and functional aspects of kefir. *Food Res Int*. 2017;97:1–9.
- Granato D, Barba FJ, Bursać Kovačević D, Lorenzo JM, Cruz AG. Putative health benefits of fermented foods. *Trends Food Sci Technol*. 2020;99:603–12.
- Güven A. Antioxidant effects of bioactive components of kefir and their mechanisms of action. *Caucasian J Sci*. 2025;12(1):45–58.
- Hasan M, Sultan S, Hossain MI. Antioxidant properties of fermented milk products. *J Food Biochem*. 2020;44(1):e13109.
- Hsieh HH, Wang SY, Chen MJ. Antioxidant and antiproliferative activities of kefir water. *Food Chem*. 2018;241:40–46.
- Kim DH, Jeong D, Kang IB, Kim H, Song KY, Seo KH. Dual function of kefir-derived peptides as antioxidants and antimicrobials. *J Dairy Sci*. 2017;100(8):6227–36.
- Kim JY, Kim DH, Park HJ. Functional properties of kefir peptides and their applications. *Food Sci Biotechnol*. 2020;29(1):1–10.
- Leite AMO, Miguel MAL, Peixoto RS, Rosado AS, Silva JT, Paschoalin VMF. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir. *J Dairy Sci*. 2016;99(10):789–99.
- Liu JR, Wang SY, Chen MJ, Yueh PY, Lin CW. Antioxidant properties of milk kefir and soymilk kefir. *Int J Dairy Technol*. 2017;70(1):56–63.
- Marsh AJ, O'Sullivan O, Hill C, Ross RP, Cotter PD. Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kefir grains. *PLoS One*. 2015;10(7):e0131531.
- Nuraida L. Health promoting lactic acid bacteria in fermented foods. *Food Sci Hum Wellness*. 2015;4(2):47–55.
- Ostadrhiri A, Taghizadeh A, Mobasser M. Effect of kefir consumption on metabolic parameters. *Iran J Public Health*. 2015;44(2):228–35.
- Perna A, Intaglietta I, Simonetti A, Gambacorta E. Antioxidant activity of milk kefir: Influence of fermentation time. *J Food Sci*. 2018;83(1):119–26.
- Pimentel TC, Madrona GS, Garcia S, Prudencio SH. Probiotic beverage from fermented milk and whey. *LWT Food Sci Technol*. 2016;68:63–71.

- Prado MR, Blandón LM, Vandenberghe LPS, Rodrigues C, Castro GR, Thomaz-Soccol V, et al. Milk kefir: Composition, microbial cultures and biological activities. *Front Microbiol.* 2015;6:1177.
- Rosa DD, Dias MMS, Grześkowiak ŁM, Reis SA, Conceição LL, Peluzio MCG. Milk kefir: Nutritional, microbiological and health benefits. *Nutr Res Rev.* 2017;30(1):82–96.
- Santos JS, Balthazar CF, Guimarães JT, Rocha RS, Pimentel TC, Esmerino EA, et al. Trends and perspectives of kefir research: A bibliometric analysis. *Food Res Int.* 2024;176:113524.
- Şanlier N, Gökçen BB, Sezgin AC. Health benefits of fermented foods. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(3):506–27.
- Tamime AY. Fermented milks: A historical food with modern applications. *Int Dairy J.* 2016;60:1–12.
- Vieira CP, Cabral CC, Gomes AL, Rodrigues S, Narain N. Bioactive compounds from kefir and their health benefits: A systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2021;61(1):1–20.
- Walsh AM, Crispie F, Claesson MJ, Cotter PD. Translating omics to fermented foods. *Curr Opin Biotechnol.* 2017;44:193–9.
- Zamberlin Š, Pogačić T, Samaržija D. Kefir microbiota: Diversity and functionality. *Mljekarstvo.* 2013;63(1):3–14.