



## LITERATURE REVIEW

# EFEK PROTEKTIF PROBIOTIK KEFIR PADA ORGAN REPRODUKSI HEWAN COBA

**Sabatina Windyaningrum**  
STIKES Widyagama Husada Malang

**Corresponding author:**  
**Sabatina Windyaningrum**  
STIKES Widyagama Husada Malang  
Email: [sabatina@widyagamahusada.ac.id](mailto:sabatina@widyagamahusada.ac.id)

**Article Info:**  
Dikirim: 16 Desember 2024  
Ditinjau: 18 Desember 2024  
Diterima: 22 Januari 2024

**DOI:**

### **Abstract**

*Kefir is a probiotic product derived from fermented goat or cow's milk. Kefir fermentation uses kefir grains that have a complex microbiological composition, including lactic acid bacteria, yeast, and fungi. Kefir has a unique content, namely kefiran which is a type of potential exopolysaccharide in kefir grains that has strong antioxidant activity. In addition to being a potent antioxidant, kefir is also beneficial as an antimutagenic, antitumor, anti-inflammatory, radical scavenging agent, and an oxidative stress reducing agent. There are many health benefits of kefir, but not many have tested the effects of kefir on reproductive organs. Objective: this literature review aims to present several research results regarding the protective effects of kefir as a probiotic and antioxidant agent on the reproductive organs of female and male experimental animals. Research method: conducting secondary data searches where the data taken in this literature review comes from the results of experimental research on experimental animals. The data source was obtained from journal publications with true experimental criteria, open access in English indexed by Google Scholar with a period of 2014-2024, the type of kefir used in the research was made from milk, and the protective effect of kefir studied on the reproductive organs of both male and experimental animals. as well as females. Results: literature studies show the protective effect of kefir on the reproductive organs of the ovaries, uterus, testicles and semen characteristics of experimental animals. Conclusion: kefir which has antioxidant activity has a potential protective effect on the reproductive organs of experimental animals.*

**Keywords:** kefir; reproductive; experimental animal

### **Abstrak**

Kefir merupakan produk probiotik yang berasal dari fermentasi susu kambing atau susu sapi. Fermentasi kefir menggunakan kefir grains yang memiliki komposisi mikrobiologi kompleks, meliputi bakteri asam laktat, ragi (yeast), dan fungi. Kefir memiliki kandungan yang unik, yaitu kefiran yang merupakan jenis eksopolisakarida potensial pada kefir grains memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Selain sebagai antioksidan poten, manfaat kefir juga sebagai agen antimutagenik, antitumor, antiinflamasi, radikal scavenging, dan agen pereduksi stres oksidatif. Banyak sekali khasiat kefir bagi kesehatan, tetapi belum banyak yang menguji efek kefir pada organ reproduksi. Tujuan : tinjauan literatur ini bertujuan memaparkan beberapa hasil penelitian mengenai efek protektif kefir sebagai probiotik dan agen antioksidan pada organ reproduksi hewan coba betina dan jantan. Metode penelitian : melakukan penelusuran data sekunder dimana data yang diambil pada tinjauan literatur kali ini berasal dari hasil penelitian eksperimental pada hewan coba. Sumber data didapatkan dari publikasi jurnal dengan kriteria true experimental, open access berbahasa Inggris yang terindeks Google Scholar dengan rentang waktu 2014-2024, jenis kefir yang digunakan dalam penelitian adalah yang berbahan susu, dan efek proteksi kefir yang diteliti terhadap organ reproduksi hewan coba baik jantan maupun betina. Hasil : studi literatur menunjukkan efek protektif kefir pada organ reproduksi ovarium, uterus, testis, dan karakteristik air mani hewan coba. Kesimpulan : kefir yang memiliki aktivitas antioksidan memiliki efek perlindungan yang potensial terhadap organ reproduksi hewan coba.

**.Kata kunci** : kefir; reproductive; experimental animal

## PENDAHULUAN

Kefir merupakan produk probiotik yang berasal dari fermentasi susu kambing atau susu sapi. Fermentasi kefir menggunakan *kefir grains* yang memiliki komposisi mikrobiologi kompleks, meliputi bakteri asam laktat, ragi (*yeast*), dan fungi. Kefir memiliki kandungan yang unik, yaitu kefiran yang merupakan jenis eksopolisakarida potensial pada *kefir grains* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Selain sebagai antioksidan poten, manfaat kefir juga sebagai agen antimutagenik, antitumor, antiinflamasi, *radical scavenging*, dan agen pereduksi stres oksidatif (Chen dkk., 2015; Prado dkk., 2015).

Salah satu manfaat kefir bagi kesehatan adalah kefir merupakan minuman probiotik. Probiotik didefinisikan sebagai sediaan mikroba yang mengandung sel hidup dan / atau mati, termasuk metabolitnya, yang bertujuan untuk meningkatkan keseimbangan mikroba atau enzimatis pada permukaan mukosa atau untuk merangsang mekanisme kekebalan tubuh. Kefir mengandung banyak bakteri dan ragi (*yeast*), yang berdampak baik pada jumlah bakteri asam laktat meningkat di usus kecil dan usus besar, sedangkan *Enterobacteriaceae* menurun. Dalam kefir, ragi dan bakteri asam laktat tertanam dalam matriks polisakarida berlendir bernama 'kefiran', yang diproduksi oleh bakteri *lactobacilli* dalam *kefir grains*. Mikroflora *kefir grains* meliputi, *Lactobacillus kefiranofaciens*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *S. unisporus*, *Candida kefir*, *Kluyveromyces marxianus ssp. Marxianus* (Prado dkk., 2015). Di samping itu, kefir juga kaya akan kandungan gizi yang meliputi gizi kefir meliputi vitamin (vitamin B1, B12, K dan asam folat), mineral, asam amino, protein lengkap yang mudah dicerna, dan berbagai zat aromatik, seperti asetaldehida, asetat, dan diacetyl (Saleem dkk., 2023; Yilmaz-Ersan dkk., 2016).

Kefir baik untuk peningkatan sistem imunitas, kesehatan pencernaan, penyakit metabolisme, hipertensi, penyakit jantung iskemik, dan alergi. Kefir juga memiliki

efek antimikroba, antitumor, antivirus, antimutagenik, antiinflamasi dan antioksidan. Studi terbaru yang berfokus komponen dan aktivitas antioksidan susu dan produk susu, seperti asam amino (terutama tirosin dan sistein), karotenoid, vitamin (A, C dan E), dan sistem enzimatis endogen, terutama oleh superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GSH-Px) dan catalase (CAT). Produk susu fermentasi, seperti yoghurt, kefir, dan keju memiliki kapasitas antioksidan dan mampu bertindak sebagai radical scavenger untuk radikal bebas atau ROS, yaitu radikal superoksida, radikal hidroksil, dan radikal peroksida ( $H_2O_2$ ), menghambat autooksidasi asam askorbat dan asam linoleat, menangkap spesies oksigen reaktif, serta mengurangi daya atau aktivitas chelating untuk ion besi ( $Fe^{2+}$ ). Dengan demikian, kefir merupakan antioksidan berbasis makanan alami yang mampu melindungi tubuh manusia dari serangan radikal bebas dengan memperlambat kemajuan banyak penyakit kronis dan efek buruk paparan lingkungan yang memicu produksi radikal bebas (Deeseenthum dkk., 2018; Yilmaz-Ersan dkk., 2016).

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian menguji khasiat kefir bagi kesehatan sebagai minuman alami dengan mikroorganisme probiotik dan zat organik fungsional. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) dan *World Health Organization* (WHO), probiotik mengacu pada mikroorganisme hidup apabila dalam jumlah yang cukup dapat memberikan manfaat kesehatan. Selain itu, bukti telah menunjukkan bahwa eksopolisakarida kefir, kefiran, memiliki atribut fisikokimia dan aktivitas biologis yang sangat signifikan yang tentunya menambah nilai pada produk. Laporan yang ada telah menunjukkan manfaat kesehatan penting dari konsumsi minuman kefir, seperti efek anti-mikroba, anti-tumor, anti-karsinogenik, hipokolesterolemik, anti-hipertensi, anti-diabetes, aktivitas imunomodulator, dan juga meningkatkan pencernaan laktosa (Van Wyk, 2019).

Banyak sekali khasiat kefir bagi kesehatan, tetapi belum banyak yang menguji efek kefir pada organ reproduksi. Oleh karena itu, pada tinjauan literatur ini akan

memaparkan beberapa hasil penelitian mengenai efek protektif kefir sebagai probiotik dan agen antioksidan pada organ reproduksi hewan coba betina dan jantan.



**Gambar 1. Produk Kefir yang Berbahan Susu**

## METODE

Studi literatur dilakukan dengan melakukan penelusuran data sekunder. Data yang diambil pada tinjauan literatur kali ini berasal dari hasil penelitian eksperimental pada hewan coba dengan kata kunci dalam pencarian meliputi kefir, *reproductive*, dan *experimental animal*. Sumber data didapatkan dari publikasi jurnal dengan kriteria inklusi, yaitu *true experimental*, *open access* berbahasa Inggris yang terindeks *Google Scholar* dengan rentang waktu 2014-2024, dan efek proteksi kefir yang diteliti terhadap organ reproduksi hewan coba baik jantan maupun betina. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi jenis kefir yang digunakan dalam penelitian berbahan dasar bukan dari susu sapi atau susu kambing, efek kefir yang diuji pada hewan coba dengan komorbid penyakit pada organ reproduksi. Publikasi yang mendukung struktur rencana tinjauan akan digunakan sebagai referensi dalam tinjauan ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan studi tinjauan literatur yang telah dilakukan, didapatkan sebanyak 40 artikel. Artikel-artikel tersebut kemudian disaring menurut kriteria inklusi dan eksklusi, sehingga didapatkan 4 artikel yang memenuhi kriteria.

### Efek Kefir pada Ovarium Tikus *Rattus norvegicus* Betina

Ovarium merupakan organ reproduksi wanita yang krusial. Proteksi kefir pada organ ovarium ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Gamagitta dkk. (2022a) dengan hewan coba tikus *Rattus norvegicus* betina yang dipapar arsen. Arsen terbukti pada hewan coba memicu apoptosis sel granulosa ovarium melalui terbentuknya radikal bebas berupa peroksidasi lipid. Tikus betina sebanyak 25 ekor diinduksi arsen dan diberi kefir selama 35 hari secara oral. *Rattus norvegicus* betina dibagi menjadi KN (tanpa arsen dan tanpa kefir), KP (diberi arsen 2 mg/Kg BB), P1 (arsen 2 mg/Kg BB + kefir 1,25 ml/Kg BB), P2 (arsen 2 mg/Kg BB + kefir 2,5 ml /Kg BB), P3 (arsen 2 mg/Kg BB + kefir 5 ml/Kg BB). Pada hari ke 36, tikus diterminasi pada fase proestrus. Penghitungan apoptosis sel granulosa folikel ovarium menggunakan imunofluoresensi.

Terdapat perbedaan bermakna pada apoptosis sel granulosa folikel ovarium ( $p=0,03$ ). Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok yang terpapar arsen ( $103,64 \pm 7,31$ ) dengan kelompok normal ( $99,75 \pm 3,67$ ). Secara kuantitas terjadi peningkatan pada kontrol positif. Jumlah sel granulosa yang mengalami apoptosis pada ketiga kelompok P1 ( $81,26 \pm 1,95$ ), P2 ( $72,13 \pm 21,61$ ), dan P3 ( $81,19 \pm 2,01$ ) lebih rendah dibandingkan kontrol positif. Apoptosis menurun secara signifikan ( $p=0,047$ ) pada kelompok perlakuan 2 (P2) dengan kontrol negatif (KN) dan ( $p=0,016$ ) antara kelompok perlakuan 2 (P2) dengan kontrol positif (KP).

Berdasarkan hasil penelitian Gamagitta dkk. (2022b) tersebut, kefir mampu melindungi ovarium dari apoptosis sel yang dibuktikan dengan berkurangnya jumlah sel yang mengalami apoptosis pada folikel granulosa ovarium tikus betina yang terpapar arsen. Hal ini dikaitkan oleh kefir yang dapat bersinergi memberikan antioksidan endogen sehingga mampu melindungi kerusakan jaringan (Gamagitta dkk., 2022).

### Efek Kefir pada Uterus Tikus *Rattus norvegicus* Betina

Uterus merupakan organ reproduksi yang berperan penting dalam proses implantasi dan pertumbuhan janin setelah fertilisasi. Kefir yang terbukti memiliki aktivitas

antioksidan yang poten memberikan efek protektif pada uterus tikus *Rattus norvegicus* betina yang dipapar arsen berdasarkan riset oleh Windyaningrum dkk. (2021). Paparan arsen secara kronis pada tikus betina menyebabkan kerusakan uterus yang ditandai dengan penipisan lapisan endometrium dan penurunan ekspresi reseptor estrogen alpha (RE- $\alpha$ ) pada sel stroma endometrium. Efek toksisitas arsen tersebut berhubungan dengan penurunan kesuburan dan gangguan kesehatan reproduksi.

Riset yang dilakukan oleh Windyaningrum dkk. (2021) ini menggunakan 25 ekor tikus betina galur Wistar yang dibagi menjadi 5 kelompok pengamatan, yaitu: kontrol negatif (tanpa arsen dan kefir), kontrol positif (arsen 2 mg/kgBB/hari), perlakuan 1 (P1: arsen+kefir 1,25 ml/kg/hari), perlakuan 2 (P2: arsen+kefir 2,5 ml/kg/hari), dan perlakuan 3 (P3: arsen+kefir 5 ml/kg/hari). Kefir dan arsen diberikan per oral dengan sonde selama 35 hari untuk memperoleh paparan subkronis pada tikus. Tikus diterminasi pada fase proestrus.

Persentase ekspresi RE- $\alpha$  sel stroma endometrium pada kelompok kontrol positif (70,12%) menunjukkan adanya penurunan signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (90,29%). Persentase ekspresi RE- $\alpha$  sel stroma endometrium pada P1 (83,36 %), P2 (83,33 %), dan P3 (82,72 %) masing-masing menunjukkan peningkatan yang signifikan yang nilainya mendekati kontrol negatif. Hasil pengukuran ketebalan endometrium setelah dipapar arsen (332,57  $\mu$ m) lebih rendah daripada kelompok normal (504,14  $\mu$ m). Ketebalan endometrium kelompok P1 (512,81  $\mu$ m), P2 (521,84  $\mu$ m) dan P3 (526,42  $\mu$ m) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol positif yang nilainya mendekati kontrol negatif. Sehingga dapat disimpulkan pemberian kefir dapat mencegah penurunan ekspresi RE- $\alpha$  sel stroma endometrium dan penipisan endometrium (Windyaningrum dkk., 2021).

Produk susu fermentasi kefir memiliki kapasitas antioksidan dan mampu bertindak sebagai *radical*

*scavenger* untuk radikal bebas. Keseimbangan antara produksi oksidan dan perlindungan antioksidan diyakini sangat penting dalam menjaga kesehatan sistem biologis (Windyaningrum dkk., 2021). Kefir, dengan aktivitas antioksidan yang poten, terbukti mampu meningkatkan ekspresi RE- $\alpha$  pada endometrium tikus betina yang dipapar arsen melalui pencegahan akumulasi ROS oleh antioksidan dibuktikan juga menghambat aktivasi MAPK yang menunjukkan keterlibatan ROS dalam aktivasi jalur MAPK.

### **Efek Kefir pada Testis Tikus Jantan**

Efek proteksi kefir tidak hanya pada organ reproduksi hewan coba betina saja, tetapi juga pada hewan coba jantan. Seperti halnya pada penelitian Yildiz dkk. (2024) menggunakan hewan coba tikus jantan yang dipapar siklofosamid. Siklofosamid (CTX) adalah obat yang digunakan dalam pengobatan kanker, tetapi memiliki efek samping menyebabkan toksisitas testis. CTX mengganggu keseimbangan redoks dan antioksidan jaringan dan kerusakan jaringan yang diakibatkannya menyebabkan stres oksidatif.

Penelitian Yildiz dkk. (2024) ini, tikus jantan dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu: kelompok kontrol, kelompok 150 mg/kg CTX, kelompok 5 mg/kg kefir, kelompok 10 mg/kg kefir, kelompok 5 mg/kg kefir + 150 CTX dan kelompok 10 mg/kg kefir + 150 CTX. Pemberian kefir pada tikus selama 12 hari, CTX diberikan dosis tunggal pada hari ke-12 percobaan.

Testis dinilai berdasarkan kepadatan spermatid, pembentukan *giant cell*, sel yang terlepas ke dalam tubulus, gangguan maturasi, dan atrofi. Pada kelompok 150 mg/kg CTX didapatkan hasil kadar *total oxidant status* (TOS) tinggi, dan kadar *total antioxidant status* (TAS), yang merupakan penanda munculnya stres oksidatif dan menunjukkan efek toksik CTX. Sedangkan, penurunan kadar TOS dan peningkatan kadar TAS pada kelompok kefir menunjukkan efek perlindungan kefir. Pada kelompok yang diberikan CTX, tubulus dengan gangguan pematangan dan tidak ada spermatid diamati pada

penampang melintang testis, sedangkan pada kelompok kefir, keberadaan struktur tubulus dan lumen tubulus yang hampir normal meskipun CTX menunjukkan efek perlindungan kefir (Yildiz dkk., 2024).

Dalam penelitian ini, diamati bahwa kefir memiliki efek perlindungan dan penyembuhan pada toksisitas testis dan stres oksidatif yang disebabkan CTX dan dapat menjadi pelindung yang kuat.

### **Efek Kefir pada Karakteristik Air Mani Domba Jantan**

Riset yang menguji efek protektif kefir pada karakteristik air mani domba jantan dilakukan oleh Kadhim & Dawood (2020). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kefir berbahan susu sapi terhadap beberapa sifat produktif, reproduksi dan fisiologis pada domba jantan Irak. Dua puluh empat domba jantan Irak dengan usia perkiraan (6-7 bulan) dan berat (31-32) kg. Hewan-hewan tersebut dibagi secara merata dan acak menurut berat badan mereka menjadi 3 kelompok (masing-masing 8). Semua hewan diberi makan diet konsentrat dan digembalakan selama 3-4 jam / hari di ladang perguruan tinggi. Diet diberikan kepada hewan dalam dua rasio, pagi dan sore. Kelompok pertama (G1) diberi makan diet konsentrat 2,5% dari berat badan dan drainase hewan 50 ml susu sapi mentah, dan dianggap sebagai kelompok kontrol. Sementara hewan kelompok G2 diberi makan, diet yang sama dengan kelompok kontrol dan drainase 50 ml susu sapi mentah dengan 10% kefir/hari/ekor. Sedangkan hewan kelompok G3 drainase dengan 50 ml susu sapi mentah dan 20% kefir/hari/ekor dan hewan diberi makan yang sama dari kelompok lain.

Sampel air mani atau semen dikumpulkan setelah hewan mencapai pubertas dengan menggunakan vagina buatan, parameter semen domba jantan diperiksa untuk mengetahui volume semen, konsentrasi sperma, individu sperma, motilitas massa, persentase sperma mati, persentase kelainan ekor dan kepala sperma pada akhir percobaan. Hasil parameter semen menunjukkan bahwa kelompok perlakuan G2 dan G3 memiliki perbedaan

signifikan ( $P < 0,05$ ) yang lebih tinggi dibandingkan kelompok G1 pada sebagian besar pengujian. Sementara kelompok perlakuan G2 dan G3 memiliki perbedaan signifikan yang rendah ( $P < 0,05$ ) dibandingkan kelompok G1. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa pemberian kefir dapat meningkatkan kualitas ari mani atau semen pada domba jantan Irak (Kadhim & Dawood, 2020).

### **KESIMPULAN**

Kefir memiliki efek yang baik untuk kesehatan organ reproduksi, terutama efek protektif terhadap toksisitas organ reproduksi baik pada tikus jantan dan betina. Efek protektif kefir tersebut erat kaitannya dengan aktivitas antioksidan potensial yang dimiliki oleh kefir sehingga menimbulkan perlindungan terhadap adanya radikal bebas.

### **UCAPAN TRIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para peneliti yang telah meneliti tentang efek kefir terhadap perlindungan pada organ reproduksi hewan coba jantan dan betina.

### **DAFTAR RUJUKAN**

- Chen, Z., Shi, J., Yang, X., Nan, B., Liu, Y., & Wang, Z. (2015). Chemical and physical characteristics and antioxidant activities of the exopolysaccharide produced by Tibetan kefir grains during milk fermentation. *International Dairy Journal*, *43*, 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2014.10.004>
- Deeseenthum, S., Luang-In, V., John, S. M., Chottanom, P., & Chunchom, S. (2018). Effects of kefir fermentation on antioxidation activities (in vitro) and antioxidative stress (in vivo) of three thai rice milk varieties prepared by ultrasonication technique. *Pharmacognosy Journal*, *10*(5), 1061–1066. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.5.179>
- Farnworth, E. R., & Mainville, I. (2008). Kefir - A Fermented Milk Product. Dalam E. R. Farnworth (Ed.), *Handbook of Fermented Functional Foods*,

- Second Edition* (hlm. 89–127). CRC Press.  
<https://doi.org/10.1201/9780203009727.ch1>
- Gamagitta, L. P., Raras, T. Y. M., & Rahardjo, B. (2022a). Effect of Goat Kefir on Arsenic-Induced Apoptotic Granulosa Cell Ovary Female Rats. Dalam *Proceedings of 6th International Symposium of Public Health 2022* (hlm. 77–91).
- Gamagitta, L. P., Raras, T. Y. M., & Rahardjo, B. (2022b). EFFECT OF GOAT KEFIR ON ARSENIC-INDUCED APOPTOTIC GRANULOSA CELL OVARY FEMALE RATS. Dalam *Preparedness for Future Pandemic And Post Pandemic Recovery: Public Health Perspective* (hlm. 77–91).
- Kadhim, R. J., & Dawood, T. N. (2020). *EFFECT OF RAW COW MILK KEFIR ON SOME SEMEN TRAITS IN IRAQI RAM LAMBS* (Vol. 20, Nomor 2).
- Prado, M. R., Blandón, L. M., Vandenberghe, L. P. S., Rodrigues, C., Castro, G. R., Thomaz-Soccol, V., & Soccol, C. R. (2015a). Milk kefir: Composition, microbial cultures, biological activities, and related products. *Frontiers in Microbiology*, 6(OCT), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01177>
- Prado, M. R., Blandón, L. M., Vandenberghe, L. P. S., Rodrigues, C., Castro, G. R., Thomaz-Soccol, V., & Soccol, C. R. (2015b). Milk kefir: Composition, microbial cultures, biological activities, and related products. *Frontiers in Microbiology*, 6(OCT), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01177>
- Saleem, K., Ikram, A., Saeed, F., Afzaal, M., Ateeq, H., Hussain, M., Raza, A., Rasheed, A., Asghar, A., & Asif Shah, M. (2023). Nutritional and functional properties of kefir: review. Dalam *International Journal of Food Properties* (Vol. 26, Nomor 2, hlm. 3261–3274). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2280437>
- Van Wyk, J. (2019). Kefir: The champagne of fermented beverages. Dalam *Fermented Beverages: Volume 5. The Science of Beverages* (hlm. 473–527). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815271-3.00012-9>
- Windyaningrum, S., Raras, T. Y. M., Rahardjo, B., & Dewi, R. K. (2021). Kefir as a Prevention of Arsenic-mediated Toxicity in Uterine Female Rats. *Journal of Health and Medical Sciences*, 4(4). <https://doi.org/10.31014/aior.1994.04.04.197>
- Yildiz, S. C., Demir, C., Cengiz, M., Irmak, H., Cengiz, B. P., & Ayhanci, A. (2024). The protection afforded by kefir against cyclophosphamide induced testicular toxicity in rats by oxidant antioxidant and histopathological evaluations. *Scientific Reports*, 14(1), 18463. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67982-y>
- Yilmaz-Ersan, L., Ozcan, T., Akpinar-Bayizit, A., & Sahin, S. (2016). The Antioxidative Capacity of Kefir Produced from Goat Milk. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 7(1), 22–26. <https://doi.org/10.7763/ijcea.2016.v7.535>

**Cite this article as:** Windyaningrum, Sabatina.. (2025). Efek Protektif Probiotik Kefir Pada Organ Reproduksi Hewan Coba..31(1).1-6.

