

## POTENSI SUSU FERMENTASI DALAM MEMPENGARUHI PARAMETER

Annisa Furkaniaty<sup>1</sup>, Gemala Anjani<sup>2</sup>, Edward Kurnia Setiawan Limijadi<sup>3</sup>,  
Anang Mohamad Legowo<sup>4</sup>, Ahmad Syaury<sup>5</sup>  
Universitas Diponegoro<sup>1,2,3,4,5</sup>  
gemaanjani@gmail.com<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah pengaruh susu fermentasi terhadap parameter hematologi. Metode yang digunakan adalah *literature review* dibuat melalui pendekatan sistematis dengan melakukan pencarian artikel pada database Pubmed, Scopus, dan EBSCOhost yang menggunakan metode PICO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 425 artikel ditemukan dan 7 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi, artikel-artikel tersebut adalah susu fermentasi mengandung bakteri asam laktat yang bersifat probiotik. Produk susu fermentasi seperti yogurt, yakult, kefir, actimel, susu kambing terfermentasi dan dahi memiliki pengaruh terhadap parameter hematologi yaitu dapat meningkatkan hemoglobin, ferritin, jumlah eritrosit, dan menurunkan MCV. Simpulan, susu fermentasi berpengaruh terhadap parameter hematologi yaitu dapat meningkatkan hemoglobin, ferritin, jumlah eritrosit, dan menurunkan MCV.

Kata Kunci : Anemia, Probiotik, Penyerapan Fe, Susu Fermentasi, Status Zat Besi

### ABSTRACT

*This study aims to explain the effect of milk on hematological parameters. The method used is a literature review made through a systematic approach, using the PICO method, by searching for articles in the Pubmed, Scopus, and EBSCOhost databases. The research results showed that 425 articles were found, and seven articles met the inclusion criteria; these articles were fermented milk containing lactic acid bacteria, which are probiotics. Fermented milk products such as yogurt, Yakult, kefir, active, fermented goat's milk, and dahi influence hematological parameters. Namely, they can increase hemoglobin, ferritin, and erythrocyte count and reduce MCV. Milk fermentation affects hematological parameters, namely increasing hemoglobin, ferritin, and erythrocyte count and reducing MCV.*

*Keywords: Anemia, Probiotics, Fe Absorption, Fermented Milk, Iron Status*

### PENDAHULUAN

Anemia merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan kurangnya sel darah merah didalam tubuh untuk membawa oksigen yang cukup ke jaringan dalam memenuhi kebutuhan fisiologis (Shubham et al., 2020), serta salah satu masalah kekurangan zat gizi yang umum terjadi diseluruh dunia. Defisiensi zat besi adalah salah satu penyebabnya (Helmyati, et al., 2020; WHO, 2021). Setengah dari kasus anemia disebabkan oleh defisiensi zat besi yang prevalensinya sekitar lebih dari 30% di seluruh dunia (Rosen et al., 2019). Anemia defisiensi zat besi terjadi karena ketersediaan zat besi didalam tubuh yang kurang sehingga zat besi yang digunakan untuk eritropoesis tidak tercukupi (Kurniati, 2020). Sekitar 1 miliar orang di

seluruh dunia mengalami anemia defisiensi zat besi pada tahun 2010. Di Indonesia sekitar 48,9% ibu hamil dan 32% remaja mengalami anemia.

Berbagai cara telah dilakukan untuk mengatasi masalah anemia defisiensi zat besi ini seperti pemberian suplemen zat besi, mengkonsumsi makanan yang kaya akan zat besi, asam folat, vitamin A, vitamin C dan *zinc* atau mengkombinasi dengan komponen makanan yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi dari makanan tersebut seperti penambahan probiotik (Purnasari, et al., 2021). Susu fermentasi merupakan salah satu produk makanan yang mengandung probiotik (Bintsis & Papademas, 2022). Susu fermentasi difermentasi secara alami (spontan) atau dengan proses *back-slopping* dengan bantuan bakteri asam laktat (Bintsis & Papademas, 2022). Bakteri asam laktat yang terdapat didalam susu fermentasi dapat berpotensi sebagai probiotik (Zakrzewska et al., 2022). Probiotik dapat membantu meningkatkan penyerapan zat gizi khususnya zat besi (Barkhidarian et al., 2021; Bintsis & Papademas, 2022; Zakrzewska et al., 2022). Yogurt dan Yakult merupakan contoh produk susu fermentasi yang umum dikonsumsi oleh masyarakat.

Saat ini ada beberapa penelitian yang menyelidiki potensi manfaat konsumsi produk susu fermentasi baik itu susu fermentasi yang difortifikasi zat gizi lain maupun yang tidak difortifikasi terhadap karakteristik hematologi dan status mikronutrien dalam tubuh seperti status besi. Hemoglobin merupakan parameter hematologi yang sering digunakan untuk penelitian-penelitian tersebut. Penelitian Helmyati et al., (2020) yang memberikan susu fermentasi dengan kombinasi probiotik dan prebiotik serta sirup suplemen zat besi pada anak-anak sekolah dasar yang berusia 8-12 tahun didapatkan bahwa kadar hemoglobin dan serum ferritin meningkat setelah diberikan intervensi selama 3 bulan.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut didapatkan bahwa susu fermentasi berpotensi memiliki pengaruh terhadap status besi dalam tubuh yang diketahui dari parameter hematologi. Berdasarkan data tersebut maka *literature review* ini dilakukan untuk menelaah tentang potensi konsumsi susu fermentasi terhadap status besi berdasarkan parameter hematologi untuk mencegah anemia defisiensi besi karena sebelumnya belum ada *literature review* yang khusus membahas mengenai ini.

## METODE PENELITIAN

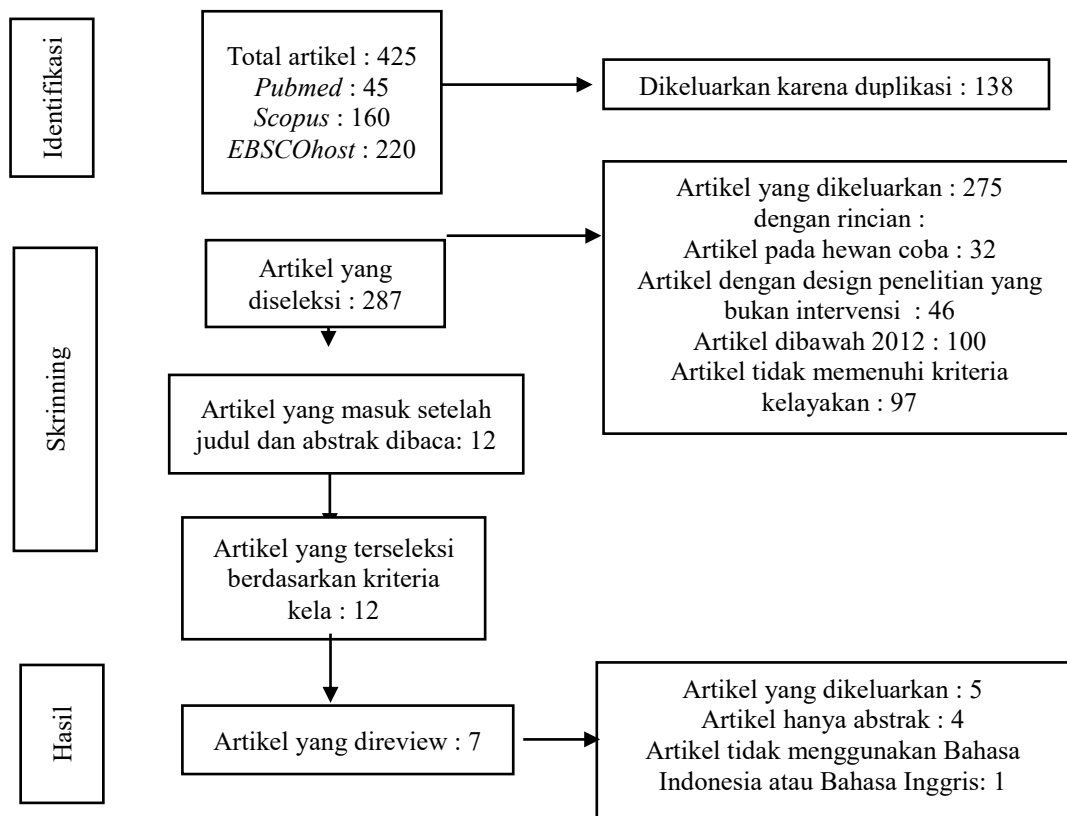
Metode yang digunakan dalam *literature review* ini adalah melalui pendekatan sistematis. Pencarian artikel menggunakan database *Pubmed*, *Scopus*, dan *EBSCOhost* (*Academic Search Ultimate*, *CINAHL Complete*, *E-Journals*, *MEDLINE*) dengan menggunakan kata kunci "*fermented milk and iron status, fermented milk and hemoglobin, fermented milk and ferritin, yogurt and hemoglobin, yogurt and ferritin*". Penggunaan AND digunakan dalam pencarian artikel ini adalah sebagai Boolean operator yang bertujuan untuk mengkombinasikan konsep dan aspek yang berbeda sebagai kata kunci pencarian yang dapat mempersempit dokumen yang akan didapat. Pencarian artikel dilakukan menggunakan metode PICO dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang diinginkan.

Tabel. 1  
Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
<i>Patient/ Population</i>	Artikel berisi penelitian yang dilakukan pada manusia	Artikel berisi penelitian yang dilakukan pada hewan coba
<i>Intervention</i>	Artikel merupakan artikel dengan metode eksperimen atau intervensi atau <i>clinical trial</i> atau <i>randomized clinical trial</i>	

Comparison	Tidak ada	Tidak ada
Outcome	Status besi, Hb, ferritin, serum besi, MCV, anemia	
Tahun terbit	Artikel terbit tahun 2012 sampai dengan 2023	Artikel terbit dibawah tahun 2012
Bahasa	Artikel menggunakan bahasa Inggris dan atau bahasa Indonesia	

Analisa data yang dilakukan dalam literature review ini adalah *simplified approach* yang meliputi meringkas setiap artikel yang didapat dengan cara *critical appraisal* atau telaah kritis. *Critical appraisal* yang dilakukan menggunakan instrument *JBI Critical Appraisal for Quasi-Experimental Studies* dan *Randomized Controlled Trial*



Gambar. 1  
Bagan Alur Pencarian Artikel Sampai 20 Mei 2023

**HASIL PENELITIAN**

Tabel. 2  
Hasil Analisa Data pada Artikel yang Digunakan dalam Literature Review

Identitas Jurnal	Metode penelitian	Hasil penelitian
Sazawal, S., Habib, A., Dhingra, U., Dutta, A., Dhingra, P., Sarkar, A., Deb, S., Alam, J., Husna, A., Black, RE (2020). Impact of Micronutrient Fortification of Yoghurt on	<i>Randomized controlled trial</i> (RCT)	Yogurt yang difortifikasi mikronutrien zat besi, seng dan vitamin (micronutrient fortified yoghurt/MFY) diberikan kepada anak sekolah berusia 6-9 tahun selama 1 tahun. Terjadi peningkatan

Micronutrient Status Markers and Growth – A Randomized Double Blind Controlled Trial Among School Children in Bangladesh		hemoglobin pada kelompok yang diberi MFY dibandingkan dengan kelompok yang tidak diberi MFY
Dönmez, N., Kisadere, I., Balaban, C., Kadiralieva, N (2014). Effects of Traditional Homemade Koumiss on Some Hematological and Biochemical Characteristics in Sedentary Men Exposed to Exercise	<i>Randomized controlled trial</i> (RCT)	Koumiss diberikan pada sukarelawan laki-laki sebanyak 350 ml/hari selama 15 hari. Koumiss memberikan efek yang menguntungkan pada beberapa parameter hematologi. Nilai WBC dan neutrophil cenderung meningkat setelah mengkonsumsi koumiss.
Gohel, M.P., Prajapati, J.B., Mudgal, S.V., Pandya, H.V., Singh, U.S., Trivedi, S.S., Phatak, A.G., Patel, R.M (2016). Effect of Probiotic Dietary Intervention on Calcium and Haematological Parameters in Geriatrics	<i>Randomized controlled trial</i> (RCT)	Lassi yang ditambahkan <i>toned milk</i> dan madu serta probiotik <i>Lactobacillus helveticus</i> MTCC 5463 dan <i>Streptococcus thermophilus</i> MTCC 5460 diberikan pada 59 orang relawan sehat berusia 64-74 tahun sebanyak 200 ml selama 4 minggu. Tidak ada efek yang signifikan pada parameter hemoglobin dan hematologi setelah mengkonsumsi lassi tersebut.
Le Port, A., Bernard, T., Hidrobo, M., Birba, O., Rawat, R., Ruel, M.T (2017). Delivery of Iron-Fortified Yoghurt, Through a Dairy Value Chain Program, Increases Hemoglobin Concentration Among Children 24 to 59 Months Old in Northern Senegal: A Cluster-Randomized Control Trial	<i>Randomized controlled trial</i> (RCT)	Yogurt yang diperkaya mikronutrien ( <i>micronutrient fortified yoghurt/MNFY</i> ) diberikan kepada anak balita yang berumur 24-59 bulan selama 1 tahun. Konsumsi MNFY dapat meningkatkan hemoglobin anak balita
Helmyati, S., Rahayu, E.S., Kandarina, B.J.I., Juffrie, M (2020). No Difference between Iron Supplementation Only and Iron Supplementation with Synbiotic Fermented Milk on Iron Status, Growth, and Gut Microbiota Profile in Elementary School Children with Iron Deficiency	<i>Randomized controlled trial</i> (RCT)	Anak sekolah usia 8-12 tahun diberikan iron supplement syrup with fermented milk (ISFM) 6 kali seminggu dan iron supplement syrup (IS) 2 kali seminggu selama 3 bulan. Terjadi peningkatan hemoglobin dan ferritin serum pada kelompok yang diberi ISFM dan IS.
Yajnik, C., Kasture, S., Kantikar, V., Lubree, H., Bhat, D., Raut, D., Memane, N., Bhalerao, A., Ladkat, R., Yajnik, P., Tomar, S., Limaye, T., Phatak, S (2021). Efficacy of B12 Fortified Nutrient Bar and Yogurt in Improving Plasma B12 Concentrations— Results from 2 Double-Blind Randomized Placebo Controlled Trials	<i>Randomized controlled trial</i> (RCT)	Yogurt yang diperkaya 2 µg B12, yogurt yang diperkaya <i>Propionibacterium</i> dan placebo diberikan kepada 118 orang dewasa sehat berusia 18-50 tahun selama 120 hari. Hasil yang didapat tidak ada perubahan yang signifikan pada konsentrasi hemoglobin setelah dilakukan intervensi.
Gomaa, M.A.E, Allam, M.G., Haridi, A.A.I.M., Eliwa, A.M.,	<i>Randomized controlled trial</i>	Yogurt yang diperkaya <i>whey protein isolate</i> (WPI) diberikan

Darwish, A.M.G (2022). High-Protein Concentrated Pro-Yogurt (Pro-WPI) Enriched with Whey Protein Isolate Improved Athletic Anemia and Performance in a Placebo-Controlled Study	(RCT)	kepada atlet yang berusia rata-rata 19,6 tahun selama 9 minggu dengan frekuensi pemberian 3 kali selama 5 hari per minggunya. Terjadi peningkatan hemoglobin setelah pemberian yogurt tersebut.
--	-------	---

Total awal pencarian didapatkan sebanyak 425 artikel dengan rincian pada database *Pubmed* diperoleh 45 artikel, *Scopus* 160 artikel, dan *EBSCOhost* 220 artikel. Dari keseluruhan artikel yang diperoleh terdapat 138 artikel merupakan artikel duplikat, 32 artikel merupakan artikel penelitian pada hewan coba, 46 artikel merupakan artikel dengan metode *review*, *systematic review* dan *cross sectional*, 100 artikel merupakan artikel yang terbit dibawah tahun 2012, serta 97 artikel tidak memenuhi kriteria kelayakan. Tersisa 12 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan. Selanjutnya dari 12 artikel tersebut 4 artikel hanya berisi abstrak saja dan 1 artikel menggunakan bahasa Spanyol, sehingga hanya 7 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi (dapat dilihat pada gambar 1).

Tujuh artikel yang sesuai dengan kriteria tersebut akan dianalisa secara *simplified approach*. Artikel-artikel tersebut akan ditelaah secara kritis dengan menggunakan instrument *JBI Critical Appraisal for Quasi-Experimental Studies* dan *Randomized Controlled Trial* untuk menilai dan menganalisis kualitas dari artikel tersebut. Telaah kritis terhadap 7 artikel yang didapat dilakukan oleh peneliti sendiri. Artikel-artikel tersebut akan ditelaah satu per satu dan diberi penilaian mengenai validitas, relevansi dan pentingnya hasil penelitian apakah sudah sesuai dengan kriteria *Critical Appraisal for Quasi-Experimental Studies* dan *Randomized Controlled Trial*. Artikel yang akan digunakan untuk *literature review* ini adalah artikel yang mendapatkan penilaian dengan skor akhir  $\geq 50\%$ . Tujuh artikel yang ditelaah mendapatkan penilaian lebih dari 50% sehingga 7 artikel tersebut akan dilakukan sintesis data.

Tabel. 3  
Bakteri Asam Laktat yang Terkandung dalam Produk Susu Fermentasi

Produk susu fermentasi	Bakteri asam laktat	Referensi
Susu fermentasi dengan kombinasi probiotik dan prebiotik yang diproduksi PT Yummy Koumiss	<i>Lactobacillus plantarum</i> Dad 13	(Helmyati, et al., 2019)
Lassi	<i>L. delbrueckii subsp. Bulgaricus</i> , <i>L. salivarius</i> , <i>L. buchneri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. fermentum</i>	(Dönmez et al., 2020)
Yogurt	<i>Lactobacillus helveticus</i> MTCC 5463, <i>Streptococcus thermophilus</i> MTCC 5460	(Gohel et al., 2021)
	<i>Bifidobacterium spp</i>	(Kazem, et al., 2021)

Hasil dari sintesis data dan telaah kritis pada 7 artikel tersebut ditemukan bahwa terdapat berbagai macam produk susu fermentasi yang digunakan untuk melihat pengaruh susu fermentasi terhadap parameter hematologi. Produk susu fermentasi yang digunakan dalam 7 artikel tersebut kebanyakan berupa yogurt yang difortifikasi mikronutrien. Dari 7 artikel tersebut terdapat 5 artikel yang menyatakan bahwa susu fermentasi seperti yogurt yang difortifikasi mikronutrien dan koumiss dapat berpengaruh terhadap parameter hematologi

seperti hemoglobin, sel darah putih (WBC) dan neutrophil. Produk susu fermentasi tersebut mengandung berbagai bakteri asam laktat yang bersifat probiotik.

## PEMBAHASAN

Pemeriksaan hemoglobin (Hb) merupakan salah satu parameter yang sering digunakan untuk melihat status besi serta menilai tingkat anemia individu (Lailla et al., 2021; Yajnik et al., 2021). Anemia merupakan masalah kesehatan yang sebagian besar disebabkan oleh defisiensi zat besi. Anemia defisiensi zat besi terjadi karena kurangnya asupan makanan yang mengandung zat besi atau adanya gangguan penyerapan zat besi di dalam tubuh seperti adanya faktor atau zat gizi yang menghambat penyerapan zat besi (Gomaa et al., 2022; Ahmad et al., 2021). Penyerapan zat besi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bioavailabilitas zat besi, makanan penghambat dan pendukung penyerapan zat besi (Rosen et al., 2019). Susu fermentasi dapat menambah nilai gizi seperti zat besi dan protein serta bersifat terapeutik. Produk susu fermentasi mengandung zat gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral (Kazem et al., 2021; Jassim et al., 2020). Kandungan nilai gizi yang terdapat dalam susu fermentasi dapat menjadi faktor pendukung dan penghambat dari penyerapan zat besi. Susu fermentasi yang difortifikasi mikronutrien mengandung zat besi-EDTA yang mudah diserap. Zat besi-EDTA memiliki tingkat penyerapan 2 sampai 3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan jenis zat besi lain. Kalsium yang terkandung dalam susu fermentasi, baik yang difortifikasi ataupun tanpa fortifikasi mungkin tidak terlalu berdampak terhadap bioavailabilitas zat besi karena kandungannya yang lebih rendah dari 300 mg. Jumlah kandungan kalsium pada level 300 mg diperkirakan memiliki efek maksimal dalam penyerapan zat besi.

Zat besi merupakan mineral yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin, mioglobin dan protein heme lainnya serta transportasi oksigen ke seluruh tubuh. Asupan zat besi yang cukup dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah dan mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh secara optimal. Susu fermentasi mengandung bakteri asam laktat yang bersifat probiotik yang berperan dalam penyerapan zat besi Zakrzewska et al., (2022) serta vitamin dan mineral yang dibutuhkan dalam proses eritropoiesis untuk merangsang pembentukan sel darah merah (Purnasari et al., 2021; Gohel et al., 2016). Bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *lactococcus*, dan *streptococcus* merupakan genus yang dominan terdapat dalam susu fermentasi Helmizar & Suro (2020) dan sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. *Lactobacillus plantarum* dapat membantu penyerapan zat besi dalam tubuh (Hemphill et al., 2023; Takaragawa et al., 2022). Selama proses fermentasi akan dihasilkan asam laktat, penurunan pH sehingga meningkatkan bioavailabilitas mineral seperti zat besi. Beberapa strain *lactobacillus* memiliki enzim fitase yang dapat menurunkan asam fitat selama proses fermentasi sehingga membuat besi yang terikat tersedia untuk penyerapan. Aktivasi enzim fitase dapat meningkatkan penyerapan zat besi karena menurunkan kadar asam fitat (Barkhidarian et al., 2021; Le Port et al., 2017). Selain itu pertumbuhan *lactobacillus* dan penurunan pH merubah zat besi dalam bentuk *ferric* menjadi zat besi dalam bentuk *ferrous* yang dapat diserap.

## SIMPULAN

Susu fermentasi mengandung zat gizi yang sama dengan susu serta bakteri asam laktat yang bersifat probiotik yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi dan mineral lainnya sehingga dapat berdampak terhadap parameter hematologi. Susu fermentasi seperti yogurt yang difortifikasi dengan mikronutrien dan koumiss dapat meningkatkan hemoglobin, ferritin, jumlah eritrosit dan MCV.

**SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi susu fermentasi pada paramater yang lain selain hematologi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, A. M. R., Ahmed, W., Iqbal, S., Javed, M., Rashid, S., & Lahtisham-ul-Haq. (2021). Prebiotics and Iron Bioavailability? Unveiling the Hidden Association - A Review. *Trends in Food Science and Technology*, *110*, 584–590. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.085>
- Barkhidarian, B., Roldos, L., Iskandar, M. M., Saedisomeolia, A., & Kubow, S. (2021). Probiotic Supplementation and Micronutrient Status in Healthy Subjects: A Systematic Review of Clinical Trials. *Nutrients*, *13*(9), 1–20. <https://doi.org/10.3390/nu13093001>
- Bintsis, T., & Papademas, P. (2022). The Evolution of Fermented Milks, from Artisanal to Industrial Products: A Critical Review. *Fermentation*, *8*(12), 1–21. <https://doi.org/10.3390/fermentation8120679>
- Gohel, M. K., Prajapati, J. B., Mudgal, S. V., Pandya, H. V., Singh, U. S., Trivedi, S. S., Phatak, A. G., & Patel, R. M. (2016). Effect of Probiotic Dietary Intervention on Calcium and Haematological Parameters in Geriatrics. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, *10*(4), LC05–LC09. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2021/18877.7627>
- Gomaa, M. A. E., Allam, M. G., Haridi, A. A. I. M., Eliwa, A. E. M., & Darwish, A. M. G. (2022). High-Protein Concentrated Pro-Yogurt (Pro-WPI) Enriched with Whey Protein Isolate Improved Athletic Anemia and Performance in a Placebo-Controlled Study. *Frontiers in Nutrition*, *8*, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.788446>
- Helmizar, H., & Surono, I. S. (2020). Characteristics of Amino Acid, Micronutrient and Probiotic Isolated from Dadih and Their Benefits for Pregnant Mothers and Outcomes in West Sumatra, Indonesia. *Global Journal of Health Science*, *12*(1), 116–123. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v12n1p116>
- Helmyati, S., Rahayu, E. S., Kandarina, B. J. I., & Juffrie, M. (2020). No Difference between Iron Supplementation Only and Iron Supplementation with Synbiotic Fermented Milk on Iron Status, Growth, and Gut Microbiota Profile in Elementary School Children with Iron Deficiency. *Current Nutrition & Food Science*, *16*(2), 1–8. <https://doi.org/10.2174/1573401314666181017110706>
- Hemphill, N. O., Pezley, L., Steffen, A., Elam, G., Kominiarek, M. A., Odoms-Young, A., Kessee, N., Hamm, A., Tussing-Humphreys, L., & Koenig, M. D. (2023). Feasibility Study of *Lactobacillus Plantarum* 299v Probiotic Supplementation in an Urban Academic Facility among Diverse Pregnant Individuals. *Nutrients*, *15*(4). <https://doi.org/10.3390/nu15040875>
- Jassim, M. A., Ayed, H. S., & Saleh, H. M. (2020). Effect of Some Fermented Milk on Blood Picture of Hypercholesterolemic Rats. *International Journal of Interdisciplinary Environmental Studies*, *12*(13), 125–129. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.34834.40640>
- Kazem, Y. I., Mahmoud, M. H., Essa, H. A., Azmy, O., Kandeel, W. A., Al-Moghazy, M., El-Attar, I., Hasheesh, A., & Mehanna, N. S. (2021). Role of *Bifidobacterium* spp. Intake in Improving Depressive Mood and Well-Being and Its Link to Kynurenine Blood Level: An Interventional Study. *Journal of Complementary & Integrative Medicine*, *20*(1), 223–232. <https://doi.org/10.1515/jcim-2021-0351>

- Kurniati, I. (2020). Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe). *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 4(1), 18–33. <https://doi.org/10.23960/jkunila4118-33>
- Lailla, M., Zainar, Z., & Fitri, A. (2021). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Digital terhadap Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Secara Cyanmethemoglobin. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 3(2), 63–68. <https://doi.org/10.14710/jplp.3.2.63-68>
- Le Port, A., Bernard, T., Hidrobo, M., Birba, O., Rawat, R., & Ruel, M. T. (2017). Delivery of Iron-Fortified Yoghurt, Through a Dairy Value Chain Program, Increases Hemoglobin Concentration Among Children 24 to 59 Months Old in Northern Senegal: A Cluster-Randomized Control Trial. *PLoS One*, 12(2), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172198>
- Purnasari, P. W., Mayangsari, C. P., Yuniarifa, C. (2021). The Effects of Probiotic and Zinc on Hemoglobin Levels in Malnourished Rats. *Amerta Nutr*, 341–346. <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i4.2021.341-346>
- Rosen, G. M., Morrisette, S., Larson, A., Stading, P., Griffin, K. H., & Barnes, T. L. (2019). Use of a Probiotic to Enhance Iron Absorption in a Randomized Trial of Pediatric Patients Presenting with Iron Deficiency. *The Journal of Pediatrics*, 192–197. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.12.026>
- Shubham, K., Anukiruthika, T., Dutta, S., Kashyap, A. V., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2020). Iron Deficiency Anemia: A Comprehensive Review on Iron Absorption, Bioavailability and Emerging Food Fortification Approaches. *Trends in Food Science and Technology*, 99, 58–75. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.02.021>
- Takaragawa, M., Sakuraba, K., & Suzuki, Y. (2022). Heat-Killed *Lactococcus lactis* Subsp. *Cremoris* H61 Altered the Iron Status of Young Women: A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled, Parallel-Group Comparative Study. *Nutrients*, 14(15). <https://doi.org/10.3390/nu14153144>
- WHO. (2021). *Micronutrients*. <https://www.who.int/health-topics/micronutrients>
- Yajnik, C., Kasture, S., Kantikar, V., Lubree, H., Bhat, D., Raut, D., Memane, N., Bhalerao, A., Ladkat, R., Yajnik, P., Tomar, S., Limaye, T., & Phatak, S. (2021). Efficacy of B12 Fortified Nutrient Bar and Yogurt in Improving Plasma B12 Concentrations—Results from 2 Double-Blind Randomized Placebo Controlled Trials. *Food and Nutrition Bulletin*, 42(4), 480–489. <https://doi.org/10.1177/03795721211025448>
- Zakrzewska, Z., Zawartka, A., Schab, M., Martyniak, A., Skoczeń, S., Tomasik, P. J., & Wędrychowicz, A. (2022). Prebiotics, Probiotics, and Postbiotics in the Prevention and Treatment of Anemia. *Microorganisms*, 10(7), 1–15. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071330>