

---

## UPAYA PENINGKATAN LITERASI DASAR *GUT BRAIN AXIS* PADA MASYARAKAT MELALUI EDUKASI KESEHATAN USUS DAN MANAJEMEN STRES

Endang Yuliningsih<sup>1\*</sup>, Dyah Vierdiana<sup>2</sup>, Lalu M.Panji Azali<sup>3</sup>, Aditya Noor Cahya Perdana<sup>4</sup>, Ika Febriyanti<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Prodi Keperawatan Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Keperawatan Program Diploma Tiga, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta, Surakarta, Indonesia

Email: endangyuliningsih@ukh.ac.id

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Gangguan kesehatan usus dan stres psikologis merupakan masalah yang umum terjadi di masyarakat dan berpotensi menurunkan kualitas hidup. Hal ini terjadi akibat rendahnya literasi masyarakat mengenai keterkaitan antara kesehatan usus dan kesehatan mental melalui konsep *gut-brain axis*. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai hubungan antara kesehatan usus dan kesehatan mental (*gut brain axis*) serta meningkatkan kemampuan masyarakat dalam melakukan manajemen stres melalui teknik relaksasi napas dalam.

**Mitra Pengabdian:** Kelompok Ibu PKK RT 4 Desa Karangturi, Gondangrejo, Karanganyar.

**Metode:** Metode pelaksanaan meliputi penyuluhan interaktif mengenai konsep *gut brain axis*, contoh pola makan sehat berbasis serat dan probiotik, asesmen sederhana terkait kebiasaan hidup, serta pelatihan teknik relaksasi napas dalam.

**Hasil:** Rata-rata skor pengetahuan meningkat dari 56,2 menjadi 81,5 (peningkatan 45%). Sebanyak 87,5% peserta mampu mendemonstrasikan teknik napas dalam dengan benar.

**Kesimpulan:** Edukasi kesehatan efektif meningkatkan literasi *gut-brain axis* dan keterampilan manajemen stres sebagai upaya promotif-preventif kesehatan masyarakat.

**Kata Kunci:** edukasi kesehatan, *gut-brain axis*, literasi kesehatan, manajemen stres

### ABSTRACT

**Background:** Gut health disorders and psychological stress are common problems in society and have the potential to reduce quality of life. This is due to low public literacy about the link between gut and mental health through the concept of the gut-brain axis. This activity aims to increase public knowledge and understanding of the relationship between gut health and mental health (the gut-brain axis) and to improve stress management skills through deep-breathing relaxation techniques.

**Community Service Partners:** The Family Welfare Movement (PKK) women's group of RT 4 Karangturi Village, Gondangrejo, Karanganyar.

**Methods:** The implementation method included interactive counseling on the gut-brain axis, examples of healthy eating patterns based on fiber and probiotics, simple assessments of lifestyle habits, and training in deep-breathing relaxation techniques.

**Results:** The average knowledge score increased from 56.2 to 81.5 (a 45% increase). 87.5% of participants were able to demonstrate deep breathing techniques correctly.

**Conclusion:** Health education effectively improves gut-brain axis literacy and stress management skills as a promotive and preventive public health effort.

---

**Keywords:** *health education, gut-brain axis, health literacy, stress management*

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu kesehatan modern menunjukkan adanya hubungan erat antara sistem pencernaan dan sistem saraf pusat yang dikenal sebagai *gut-brain axis*. Sistem ini merupakan jalur komunikasi dua arah yang melibatkan interaksi antara mikrobiota usus, sistem saraf, sistem imun, dan sistem endokrin yang berperan dalam menjaga keseimbangan kesehatan fisik dan mental (Cryan et al., 2019). Penelitian menunjukkan bahwa gangguan pada keseimbangan mikrobiota usus tidak hanya berdampak pada gangguan gastrointestinal, tetapi juga berkontribusi terhadap gangguan psikologis seperti stres, kecemasan, dan depresi (Clapp et al., 2017). Sebaliknya, stres kronis dapat memengaruhi fungsi saluran cerna melalui aktivasi aksis hipotalamus, pituitary dan adrenal yang berdampak pada perubahan motilitas usus dan komposisi mikrobiota (Leigh et al., 2023).

Saat ini konsep *gut brain axis* telah berkembang pesat dalam dunia ilmiah, namun literasi masyarakat terkait hubungan kesehatan usus dan kesehatan mental masih tergolong rendah, terutama pada kelompok ibu rumah tangga. Di sisi lain, ibu rumah tangga memiliki peran strategis sebagai pengelola kesehatan keluarga, termasuk dalam menentukan pola makan, kebiasaan hidup sehat, dan pengelolaan stres dalam lingkungan keluarga (Erda et al., 2025). Kurangnya pemahaman mengenai pentingnya kesehatan usus dan manajemen stres berpotensi menyebabkan peningkatan risiko gangguan kesehatan baik secara fisik maupun mental (Nursadrina et al., 2025).

Permasalahan yang ditemukan di masyarakat menunjukkan bahwa sebagian besar ibu rumah tangga belum memahami keterkaitan antara pola makan, kesehatan pencernaan, dan kondisi psikologis. Selain itu, keterampilan dalam mengelola stres masih terbatas, sehingga stres yang dialami cenderung tidak tertangani dengan baik. Kondisi ini menjadi tantangan dalam upaya promotif dan preventif kesehatan berbasis komunitas. Namun demikian, masyarakat memiliki potensi yang besar untuk diberdayakan, antara lain adanya keterbukaan terhadap edukasi kesehatan, kebiasaan berkumpul dalam kegiatan sosial, serta peran aktif ibu rumah tangga dalam keluarga yang memungkinkan terjadinya efek multiplier terhadap anggota keluarga lainnya.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu intervensi berupa edukasi kesehatan yang tidak hanya berfokus pada aspek fisik, tetapi juga mengintegrasikan aspek mental melalui pendekatan *gut brain axis*. Edukasi kesehatan berbasis komunitas telah terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan perilaku kesehatan masyarakat (Widodo, A., Sari, N., & Putri, 2021). Selain itu, pelatihan teknik manajemen stres sederhana seperti teknik napas dalam merupakan metode yang mudah diterapkan dan terbukti mampu menurunkan respons stres melalui aktivasi sistem saraf parasimpatis (Kabat-Zinn, 2013). Oleh karena itu, kegiatan ini mengkombinasikan edukasi kesehatan usus dengan pelatihan manajemen stres sebagai solusi yang komprehensif. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan literasi kesehatan ibu rumah tangga terkait *gut-brain axis* serta meningkatkan keterampilan dalam mengelola stres melalui teknik napas dalam, sehingga diharapkan dapat berkontribusi dalam peningkatan kesehatan fisik dan mental masyarakat secara berkelanjutan.

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Karangturi yang berada di wilayah Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar. Desa ini merupakan salah satu wilayah dengan karakteristik masyarakat yang heterogen, didominasi oleh

---

keluarga dengan aktivitas domestik dan sosial yang cukup aktif. Sebagian besar ibu rumah tangga di wilayah ini memiliki peran penting dalam pengelolaan kesehatan keluarga, baik dalam hal pemenuhan kebutuhan gizi, pola hidup sehat, maupun pengelolaan stres dalam kehidupan sehari-hari.

Sasaran kegiatan ini adalah ibu rumah tangga (IRT) dengan rentang usia 25–55 tahun yang berjumlah 48 orang. Kelompok usia ini termasuk dalam kategori usia produktif yang memiliki tanggung jawab cukup besar dalam mengelola rumah tangga dan keluarga, sehingga rentan mengalami stres akibat beban peran yang dijalani. Selain itu, berdasarkan observasi awal, sebagian besar peserta belum memiliki pemahaman yang memadai terkait hubungan antara kesehatan usus dan kesehatan mental (*gut-brain axis*), serta belum memiliki keterampilan yang cukup dalam melakukan manajemen stres secara mandiri.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam satu rangkaian sesi edukasi dan pelatihan yang berlangsung secara langsung (tatap muka). Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah edukasi kesehatan berbasis komunitas yang dikombinasikan dengan pelatihan keterampilan manajemen stres. Edukasi kesehatan dilakukan melalui penyampaian materi mengenai konsep *gut-brain axis*, pentingnya menjaga kesehatan usus, serta hubungan antara kesehatan pencernaan dan kondisi mental. Penyampaian materi dilakukan menggunakan media leaflet dan presentasi PowerPoint untuk memudahkan pemahaman peserta. Metode edukasi ini dipilih karena terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat melalui pendekatan visual dan interaktif (Widodo, A., Sari, N., & Putri, 2021). Selain edukasi, peserta juga diberikan pelatihan teknik manajemen stres berupa teknik napas dalam (*deep breathing*). Teknik ini merupakan salah satu metode relaksasi sederhana yang dapat membantu menurunkan respons stres melalui aktivasi sistem saraf parasimpatis (Kabat-Zinn, 2013). Pelatihan dilakukan melalui demonstrasi langsung oleh fasilitator, diikuti dengan praktik mandiri oleh peserta hingga mampu melakukan teknik dengan benar.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) tahap persiapan yang meliputi penyusunan materi edukasi, pembuatan media leaflet, serta penyusunan instrumen evaluasi; (2) tahap pelaksanaan yang diawali dengan pemberian pre-test untuk mengukur pengetahuan awal peserta, dilanjutkan dengan penyampaian materi edukasi, demonstrasi teknik napas dalam, praktik peserta, serta diskusi interaktif; dan (3) tahap evaluasi yang dilakukan melalui post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan serta observasi langsung untuk menilai keterampilan peserta dalam melakukan teknik napas dalam.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat ketercapaian kegiatan meliputi kuesioner pengetahuan berbentuk benar/salah sebanyak 15 item yang mencakup aspek *gut-brain axis*, kesehatan usus, dan manajemen stres. Selain itu, digunakan lembar observasi untuk menilai keterampilan peserta dalam melakukan teknik napas dalam berdasarkan beberapa indikator, seperti posisi tubuh, teknik menarik napas, menahan napas, dan menghembuskan napas secara perlahan. Evaluasi keberhasilan kegiatan dilakukan dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta, serta menilai kemampuan praktik peserta melalui observasi langsung. Keberhasilan kegiatan ditandai dengan adanya peningkatan skor pengetahuan serta kemampuan peserta dalam mendemonstrasikan teknik napas dalam secara mandiri.

## HASIL

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diikuti oleh 48 ibu rumah tangga (IRT) dengan tingkat partisipasi yang tinggi selama kegiatan berlangsung. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan, serta

observasi langsung untuk menilai keterampilan peserta dalam melakukan teknik manajemen stres berupa napas dalam.

Tabel 1. Rata-rata Skor Pengetahuan Peserta Sebelum dan Sesudah Edukasi (n=48)

Variabel	Mean	SD	Selisih
Pre-test	56,2	8,4	25,3 (45%)
Post-test	81,5	7,2	

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa terjadi peningkatan rerata skor pengetahuan peserta dari 56,2 sebelum intervensi menjadi 81,5 setelah intervensi. Selisih peningkatan sebesar 25,3 poin (45%) menunjukkan adanya perubahan yang cukup signifikan secara deskriptif. Selain itu, nilai standar deviasi yang lebih kecil pada *post-test* (7,2) dibandingkan *pre-test* (8,4) mengindikasikan bahwa pemahaman peserta menjadi lebih merata setelah diberikan edukasi.

Tabel 2. Keterampilan Peserta dalam Melakukan Teknik Napas Dalam (n=48)

Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Mampu	42	87,5
Belum Mampu	6	12,5

Hasil observasi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta (87,5%) mampu mendemonstrasikan teknik napas dalam dengan benar setelah pelatihan.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Penyuluhan Interaktif dan Demonstrasi

## PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa edukasi kesehatan berbasis *gut brain axis* yang dikombinasikan dengan pelatihan teknik napas dalam, efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan ibu rumah tangga. Hasil ini selaras dengan tujuan kegiatan, yaitu meningkatkan literasi kesehatan serta kemampuan mengelola stres. Peningkatan skor pengetahuan dan kemampuan praktik peserta menandakan bahwa intervensi yang diberikan tidak hanya dipahami, tetapi juga dapat diterapkan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari.

Secara konseptual, keberhasilan ini dapat dijelaskan melalui pendekatan edukasi yang digunakan. Kombinasi antara media visual (leaflet dan PowerPoint) dan interaksi langsung memungkinkan peserta menerima informasi secara lebih mudah dan sistematis.

---

Hal ini penting terutama karena konsep *gut brain axis* masih tergolong baru di masyarakat umum. Edukasi berbasis visual terbukti mampu meningkatkan pemahaman karena melibatkan lebih dari satu indra dalam proses belajar, sehingga informasi lebih mudah diproses dan diingat (Mayer, 2020). Selain itu, metode demonstrasi dan praktik langsung dalam pelatihan teknik napas dalam memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret, sehingga peserta tidak hanya memahami secara teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan keterampilan tersebut secara mandiri. Teknik ini bekerja dengan menstimulasi sistem saraf parasimpatis yang berperan dalam menurunkan respons stres (Kabat-Zinn, 2013).

Teknik napas dalam merupakan intervensi non-farmakologis yang bekerja melalui regulasi sistem saraf otonom, khususnya keseimbangan antara sistem saraf simpatis dan parasimpatis. Pada kondisi stres, sistem saraf simpatis mendominasi dan memicu respons *fight or flight*, yang ditandai dengan peningkatan denyut jantung, tekanan darah, serta aktivasi aksis hipotalamus–pituitari–adrenal (HPA axis) (Nelson, 2025). Aktivasi ini menyebabkan peningkatan hormon stres seperti kortisol dan berkontribusi terhadap gangguan fisik maupun psikologis (Lei et al., 2025).

Latihan napas dalam bekerja dengan menurunkan dominasi sistem saraf simpatis dan meningkatkan aktivitas parasimpatis melalui stimulasi nervus vagus (Perciavalle et al., 2017). Pernapasan yang lambat dan dalam, terutama dengan pola ekspirasi yang lebih panjang, terbukti meningkatkan *vagal tone* dan memperbaiki keseimbangan otonom tubuh. Hal ini ditunjukkan melalui peningkatan HRV (*heart rate variability*), yang merupakan indikator penting dari fungsi parasimpatis dan kemampuan adaptasi terhadap stres (Natarajan, 2023). Dengan menurunkan respons stres, teknik napas dalam secara tidak langsung membantu menjaga keseimbangan fungsi gastrointestinal dan mencegah gangguan pencernaan yang dipicu oleh stress (Bentley et al., 2023; Margolis et al., 2022).

Dalam konteks *gut brain axis*, aktivasi sistem parasimpatis melalui nervus vagus memiliki peran penting dalam komunikasi antara otak dan saluran cerna (Breit et al., 2018). Regulasi ini memengaruhi motilitas usus, sekresi pencernaan, serta keseimbangan mikrobiota usus (Han et al., 2022). Selain itu, hubungan antara kesehatan usus dan kondisi mental melalui *gut brain axis* dipengaruhi oleh keseimbangan mikrobiota usus (Cryan et al., 2019; Rara et al., 2026). Untuk menjaga keseimbangan mikrobiota usus dapat dilakukan melalui konsumsi probiotik, yang turut disampaikan dalam edukasi ini. Probiotik adalah mikroorganisme hidup, biasanya ragi dan bakteri, yang telah digunakan sebagai suplemen untuk obat-obatan lain atau sebagai pengobatan alternatif untuk kecemasan dan depresi (Liu et al., 2015). Probiotik membantu meningkatkan sistem imun, mendukung pencernaan, dan mencegah gangguan pencernaan (Ramadhani et al., 2024). Fungsi usus yang sehat dikaitkan dengan fungsi sistem saraf pusat yang normal (Carabotti et al., 2015).

Dengan demikian, kegiatan ini memperkuat bukti bahwa pendekatan integratif antara kesehatan fisik dan mental relevan diterapkan di masyarakat. Keberhasilan kegiatan ini ditunjukkan melalui dua indikator utama, yaitu peningkatan pengetahuan peserta setelah edukasi dan kemampuan peserta dalam mendemonstrasikan teknik napas dalam. Tolak ukur keberhasilan ditetapkan berdasarkan adanya peningkatan skor post-test dibandingkan pre-test, serta sebagian besar peserta mampu melakukan teknik dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa tujuan kegiatan telah tercapai. Kegiatan ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu pendekatan yang sederhana, mudah dipahami, dan dapat diterapkan secara mandiri oleh masyarakat. Selain itu, fokus pada ibu rumah tangga memberikan dampak yang lebih luas karena mereka berperan dalam mengelola kesehatan keluarga. Namun, terdapat keterbatasan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Durasi kegiatan yang singkat belum dapat menilai perubahan perilaku jangka panjang. Selain itu, evaluasi masih terbatas pada pengetahuan dan keterampilan, belum mengukur dampak langsung terhadap tingkat stres atau kondisi kesehatan pencernaan. Dari sisi implementasi, kegiatan ini relatif

---

mudah dilakukan dan tidak membutuhkan sumber daya yang besar, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih luas. Ke depan, kegiatan serupa dapat ditingkatkan dengan menambahkan pendampingan berkelanjutan serta penggunaan instrumen yang lebih komprehensif untuk mengukur dampak kesehatan secara objektif.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa edukasi kesehatan berbasis *gut brain axis* yang dikombinasikan dengan pelatihan teknik napas dalam efektif dalam meningkatkan literasi kesehatan dan keterampilan manajemen stres pada ibu rumah tangga. Peningkatan pengetahuan yang ditunjukkan melalui hasil *pre-test* dan *post-test*, serta kemampuan sebagian besar peserta dalam mendemonstrasikan teknik napas dalam, menegaskan bahwa tujuan kegiatan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta telah tercapai. Selain memberikan manfaat dalam aspek pengetahuan, kegiatan ini juga mendorong peserta untuk lebih sadar akan pentingnya menjaga kesehatan usus dan mengelola stres sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan secara menyeluruh. Namun demikian, dalam pelaksanaannya terdapat beberapa hambatan, antara lain keterbatasan waktu kegiatan yang belum memungkinkan untuk mengevaluasi perubahan perilaku jangka panjang serta keterbatasan dalam pengukuran dampak yang masih berfokus pada aspek pengetahuan dan keterampilan. Selain itu, penggunaan instrumen sederhana berpotensi menimbulkan bias dalam pengukuran hasil. Hambatan-hambatan tersebut menunjukkan adanya peluang untuk pengembangan kegiatan yang lebih komprehensif di masa mendatang, sehingga intervensi yang dilakukan tidak hanya berdampak pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga perubahan perilaku dan status kesehatan secara berkelanjutan.

## REKOMENDASI

Rekomendasi ke depan, kegiatan edukasi *gut-brain axis* dan manajemen stres disarankan untuk dilakukan secara rutin melalui kegiatan masyarakat seperti posyandu atau PKK dengan memanfaatkan media visual dan digital sederhana agar lebih mudah dipahami dan menjangkau lebih banyak peserta. Selain edukasi, peserta diharapkan dapat menerapkan teknik relaksasi napas dalam secara mandiri di rumah sebagai upaya pengelolaan stres sehari-hari. Keterlibatan kader dan tenaga kesehatan setempat juga perlu ditingkatkan untuk mendukung keberlanjutan program dan penguatan informasi kesehatan di masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bentley, T. G. K., D'Andrea-Penna, G., Rakic, M., Arce, N., LaFaille, M., Berman, R., Cooley, K., & Sprimont, P. (2023). Breathing Practices for Stress and Anxiety Reduction: Conceptual Framework of Implementation Guidelines Based on a Systematic Review of the Published Literature. *Brain Sciences*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/brainsci13121612>
- Breit, S., Kupferberg, A., Rogler, G., & Hasler, G. (2018). Vagus nerve as modulator of the brain-gut axis in psychiatric and inflammatory disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 9(MAR). <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00044>
- Carabotti, M., Scirocco, A., Maselli, M. A., & Severi, C. (2015). The gut-brain axis: Interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Annals of Gastroenterology*, 28(2), 203–209.
- Clapp, M., Aurora, N., Herrera, L., Bhatia, M., Wilen, E., & Wakefield, S. (2017). Gut Microbiota's Effect on Mental Health: The Gut-Brain Axis. *Clinics and Practice*,

- 7(4), 987. <https://doi.org/10.4081/cp.2017.987>
- Cryan, J. F., O’riordan, K. J., Cowan, C. S. M., Sandhu, K. V., Bastiaanssen, T. F. S., Boehme, M., Codagnone, M. G., Cussotto, S., Fulling, C., Golubeva, A. V., Guzzetta, K. E., Jaggat, M., Long-Smith, C. M., Lyte, J. M., Martin, J. A., Molinero-Perez, A., Moloney, G., Morelli, E., Morillas, E., ... Dinan, T. G. (2019). The microbiota-gut-brain axis. *Physiological Reviews*, 99(4), 1877–2013. <https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2018>
- Erda, R., Badri, I. A., Gustina, N. Z., Putri, Y. D., Novia, R., & Hayat, N. (2025). Peningkatan Peran Ibu Dalam Menciptakan Lingkungan Keluarga Yang Sehat di Telaga Sakinah RW 13 Kota Batam. *Abdimas Awang Long*, 8(1), 115–119. <https://doi.org/10.56301/awal.v8i1.1464>
- Han, Y., Wang, B., Gao, H., He, C., Hua, R., Liang, C., Zhang, S., Wang, Y., Xin, S., & Xu, J. (2022). Vagus Nerve and Underlying Impact on the Gut Microbiota-Brain Axis in Behavior and Neurodegenerative Diseases. *Journal of Inflammation Research*, 15(November), 6213–6230. <https://doi.org/10.2147/JIR.S384949>
- Kabat-Zinn, J. (2013). *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*. Bantam Books,.
- Lei, A. A., Phang, V. W. X., Lee, Y. Z., Kow, A. S. F., Tham, C. L., Ho, Y. C., & Lee, M. T. (2025). Chronic Stress-Associated Depressive Disorders: The Impact of HPA Axis Dysregulation and Neuroinflammation on the Hippocampus—A Mini Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(7), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijms26072940>
- Leigh, S. J., Uhlig, F., Wilmes, L., Sanchez-Diaz, P., Gheorghe, C. E., Goodson, M. S., Kelley-Loughnane, N., Hyland, N. P., Cryan, J. F., & Clarke, G. (2023). The impact of acute and chronic stress on gastrointestinal physiology and function: a microbiota–gut–brain axis perspective. *Journal of Physiology*, 601(20), 4491–4538. <https://doi.org/10.1113/JP281951>
- Liu, X., Cao, S., & Zhang, X. (2015). Modulation of Gut Microbiota-Brain Axis by Probiotics, Prebiotics, and Diet. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(36), 7885–7895. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b02404>
- Margolis, K. G., Cryan, J. F., & Mayer, E. A. (2022). *Margolis\_2021\_gut brain axis.pdf*. 160(5), 1486–1501. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.10.066>.The
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Natarajan, A. (2023). Heart rate variability during mindful breathing meditation. *Frontiers in Physiology*, 13(January), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1017350>
- Nelson, R. (2025). *Fight or Flight Theory and the Autonomic Nervous System*. 58(3).
- Nursadrina, C., Rahmayanti, K., Sofia, M., Herawati, Asyura, S., & Pardi. (2025). Pengaruh Stres Terhadap Kesehatan Mental Dan Fisik : Tinjauan Psikologi Klinis. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 11(1), 701–705.
- Perciavalle, V., Blandini, M., Fecarotta, P., Buscemi, A., Di Corrado, D., Bertolo, L., Fichera, F., & Coco, M. (2017). The role of deep breathing on stress. *Neurological Sciences*, 38(3), 451–458. <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2790-8>
- Ramadhani, O. S., Chotimah, L., Luthfiana, S., Susanti, W., Huda, R. N., Salim, R. N., Dyah, L., Arini, D., No, J. P., Grogol, K., & Sukoharjo, K. (2024). Literatur Review Manfaat Makanan Mengandung Probiotik Bagi Kesehatan Universitas Duta Bangsa , Indonesia manfaat kesehatan yang diperoleh dari konsumsi makanan yang mengandung probiotik . pentingnya konsumsi makanan mengandung probiotik dalam mendukung ke. *Quantum Wellness : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(4), 34–43.
- Rara, R., Awaludin, M., Kawengian, V. R., Ratulangi, U. S., & Utara, S. (2026). *Hubungan Distress Dengan Disbiosis Microbiota Usus*. 5(1), 340–354.

Widodo, A., Sari, N., & Putri, R. (2021). Edukasi kesehatan berbasis masyarakat dalam meningkatkan perilaku hidup sehat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(2), 85–92.