



Research Article



Pengembangan Kombucha Cengkeh dan Pandan Wangi serta Uji Aktivitas Antidepresan secara In Vivo terhadap Mencit Jantan

Alda Alfina^{1*}, Anas Bagaskara Witanto², Abdullah Sirajuddin Sya'bana³, Ajeng Daniarsih⁴

^{1,2} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang no. 5, Malang

³ Program Studi Manajemen Pemasaran, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

⁴ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

*Email: alda.alfina.2203416@students.um.ac.id

Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri PGRI Kediri	<p>This study aims to develop a psychobiotic beverage based on kombucha infused with clove (<i>Syzygium aromaticum</i>) and pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>), and to evaluate its potential antidepressant activity <i>in vivo</i> in male mice (<i>Mus musculus</i>). The organoleptic assessment was conducted on 30 panelists evaluating color, aroma, taste, and overall acceptance. The antidepressant test used the <i>Forced Swim Test</i> (FST) with three treatment groups: negative control (aquadest), positive control (amitriptyline 2 mg/200 g BW), and treatment group (clove–pandan kombucha 4 mL/200 g BW). Results showed high sensory acceptance with average scores for color = 4.07, aroma = 3.67, taste = 3.77, and overall = 3.80 (“attractive” category). The treatment group exhibited a 16.5% reduction in immobility time compared to the negative control, indicating a mild antidepressant effect. This activity is attributed to the presence of eugenol in clove and flavonoids in pandan, which enhance neurotransmitter balance and produce mild relaxation effects. The combination of probiotic fermentation and herbal bioactive compounds suggests that clove–pandan kombucha has potential as a natural psychobiotic functional drink supporting mental health and contributing to <i>Sustainable Development Goal 3</i> (Good Health and Well-being).</p> <p>Key words: kombucha, <i>Syzygium aromaticum</i>, <i>Pandanus amaryllifolius</i>, antidepressant, psychobiotic</p>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan minuman psikobiotik berbasis kombucha dengan bahan tambahan cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), serta mengevaluasi potensi aktivitas antidepresannya secara *in vivo* terhadap mencit jantan (*Mus musculus*). Uji organoleptik dilakukan terhadap 30 panelis dengan empat parameter: warna, aroma, rasa, dan keseluruhan. Uji aktivitas antidepresan dilakukan menggunakan metode *Forced Swim Test* (FST) dengan tiga kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif (akuades), kontrol positif (amitripirilin 2 mg/200 gBB), dan kelompok perlakuan (kombucha cengkeh–pandan 4 mL/200 gBB). Hasil menunjukkan nilai rata-rata organoleptik warna = 4,07, aroma = 3,67, rasa = 3,77, dan keseluruhan = 3,80 (kategori “menarik”). Kombucha cengkeh–pandan menurunkan waktu imobilitas sebesar 16,5% dibandingkan kontrol negatif, menandakan adanya efek antidepresan ringan. Efek ini berkaitan dengan kandungan eugenol cengkeh dan flavonoid pandan yang berperan dalam peningkatan neurotransmitter serta efek relaksasi. Kombinasi fermentasi probiotik dan bahan herbal tersebut menunjukkan potensi sebagai produk minuman fungsional psikobiotik alami yang mendukung kesehatan mental dan berkontribusi terhadap *Sustainable Development Goals* (SDG) 3.

Kata kunci: kombucha, cengkeh (*Syzygium aromaticum*), pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), antidepresan, psikobiotik

PENDAHULUAN

Depresi adalah gangguan mental yang memengaruhi fungsi otak, ditandai gejala seperti perubahan emosi, kehilangan minat, penurunan energi, dan sulit tidur (Sanggor, dkk., 2024). Kondisi ini menurunkan kemampuan seseorang dalam bekerja, belajar, dan berinteraksi, serta berpotensi memicu bunuh diri, dengan lebih dari 700.000 kasus kematian setiap tahun (WHO, 2024). WHO juga melaporkan 1 dari 7 anak usia 10–19 tahun secara global mengalami gangguan mental, sementara survei I-NAMHS pada tahun 2022 menunjukkan 1 dari 3 remaja Indonesia (34,9% atau 15,5 juta) menghadapi masalah serupa dalam setahun terakhir (I-NAHMS, 2022).

Gangguan depresi terjadi karena ketidakseimbangan neurotransmitter, seperti rendahnya kadar serotonin yang berperan penting dalam munculnya depresi (Sanggor, dkk., 2024). Pengobatan modern menggunakan antidepresan psikotropika dapat membantu, tetapi memiliki efek samping, seperti gangguan neurologis (tremor), gangguan hormonal (kantuk, mudah lelah, detak jantung cepat), serta risiko ketergantungan akibat penggunaan jangka panjang (Putri, 2022). Karena efek samping ini, kini semakin banyak dikembangkan alternatif pengobatan berbahan alami, termasuk penggunaan minuman probiotik sebagai antidepresan.

Sejalan dengan tren pasar, minuman herbal global diproyeksikan meningkat dari USD 1,89 miliar pada tahun 2024 menjadi USD 3,61 miliar pada tahun 2034 dengan tingkat pertumbuhan tahunan majemuk (CAGR) sebesar 6,7% (Vantage Market Research, 2024). Peluang ini, bersama dengan meningkatnya perhatian terhadap kesehatan mental, mendorong lahirnya produk “SERENITEA,” yaitu minuman herbal antidepresan berbasis psikobiotik dari kombucha cengkeh dan pandan wangi. Produk ini mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs) tahun 2030, khususnya Tujuan 3 (kehidupan sehat dan sejahtera), yang mencakup pengurangan angka kematian dini akibat penyakit tidak menular serta peningkatan kesehatan mental, sebagai langkah strategis menuju Indonesia Maju 2045 (Bappenas, 2024).

Kombucha adalah minuman probiotik hasil fermentasi teh dan gula dengan bantuan bakteri dan ragi yang memanfaatkan psikobiotik. Psikobiotik merupakan intervensi eksogen yang memengaruhi kesehatan mental melalui modulasi mikrobiota usus (Atmaja, 2022). Dalam saluran cerna, psikobiotik berperan mensekresikan zat seperti serotonin, melatonin, histamin, dan asetilkolin, yang berinteraksi dengan sistem saraf inang. Hubungan antara mikroba usus dan otak ini penting untuk menjaga

keseimbangan mikrobiota serta memengaruhi fungsi otak dan perilaku manusia (Sanggor, dkk., 2024). Kombucha juga dapat dikombinasikan dengan bahan alami, seperti cengkeh dan daun pandan wangi, untuk meningkatkan rasa dan khasiatnya sebagai minuman kesehatan.

Produksi bunga cengkeh kering di Indonesia mencapai 134,10 ribu ton (BPS, 2024), menunjukkan potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam kombucha. Bunga cengkeh mengandung 21,3% minyak atsiri dan eugenol 78–95%, yang berfungsi meningkatkan neurotransmitter otak dengan menghambat Monoamin-Oksidase (MAO) (Atmaja, 2022). Penambahan cengkeh pada kombucha tidak hanya memperkaya rasa, tetapi juga meningkatkan efektivitasnya sebagai antidepresan. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa cengkeh dapat berpotensi memberikan efek antidepresan berdasarkan uji *in vivo* pada hewan yang menunjukkan adanya penurunan waktu imobilitas pada tikus, hal tersebut menandakan adanya efek antidepresan alami (Sanggor, dkk., 2024). Daun pandan, yang kaya vitamin C sebagai antioksidan, membantu memperbaiki sel dan jaringan tubuh yang rusak akibat radikal bebas (Rukmelia, dkk., 2023). Kombinasi cengkeh dan daun pandan dalam kombucha diharapkan menjadi solusi alami yang efektif untuk mengatasi depresi dan meningkatkan kesehatan mental, seiring dengan tren pasar minuman herbal yang berkembang pesat, serta mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan 2030.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik psikobiotik kombucha dengan tambahan cengkeh dan pandan, serta mengevaluasi potensinya sebagai minuman antidepresan alami. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan alternatif intervensi berbasis psikobiotik untuk mendukung peningkatan kesehatan mental, sekaligus mendorong optimalisasi pemanfaatan sumber daya hayati lokal Indonesia.

METODE PENELITIAN

1. Uji Organoleptik

Penilaian sensorik dilakukan oleh 30 panelis terhadap aspek warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan, menggunakan skala Likert 1–4 (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka). Data dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat preferensi konsumen.

Parameter Uji Organoleptik	Indikator Penilaian
Warna	Warna coklat kekuningan hingga coklat tua khas hasil fermentasi teh kombucha, tampak homogen, jernih, dan tidak menunjukkan endapan berlebih atau perubahan warna yang abnormal.
Aroma	Aroma asam segar khas kombucha yang seimbang dengan aroma rempah cengkeh dan aroma harum pandan, tanpa bau menyengat, busuk, atau aroma fermentasi berlebihan.
Rasa	Rasa manis, asam, dan sedikit rasa herbal dari cengkeh serta pandan, tidak terlalu asam, tidak terlalu pahit.
Keseluruhan	Keseluruhan produk dapat diterima panelis sebagai minuman fungsional yang layak dikonsumsi

Parameter organoleptik tersebut umum digunakan dalam evaluasi minuman fermentasi herbal sebagaimana dijelaskan pada penelitian Chong dkk. (2023), yang menyatakan bahwa warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan merupakan indikator utama dalam evaluasi sensori minuman fermentasi.

2. Uji Aktivitas Antidepresan

Uji aktivitas antidepresan dilakukan menggunakan metode Forced Swimming Test (FST) pada mencit jantan (*Mus musculus*) berbobot ± 100 gram. Hewan uji dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif yang diberikan akuades, kontrol positif yang diberikan fluoxetine dosis 2 mg/200 gBB, serta kelompok perlakuan yang diberikan kombucha cengkeh–pandan sebanyak 4 mL/200 gBB.

Seluruh perlakuan diberikan secara oral selama 7 hari. Pengujian FST dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menempatkan mencit ke dalam wadah berisi air, kemudian perilaku hewan diamati selama periode pengujian untuk mengevaluasi potensi aktivitas antidepresan dari produk yang dikembangkan.

Indikator utama yang diamati dalam pengujian ini adalah immobility time (waktu imobilitas), yaitu durasi ketika mencit berhenti melakukan gerakan aktif dan hanya melakukan gerakan minimal untuk mempertahankan posisi tubuh tetap mengapung di permukaan air. Semakin lama waktu imobilitas menunjukkan perilaku menyerupai depresi (*depressive-like behavior*), sedangkan penurunan waktu imobilitas setelah perlakuan mengindikasikan adanya efek antidepresan. Sebagai indikator pendukung, diamati pula aktivitas berenang (*swimming time*) dan perilaku perjuangan (*climbing/struggling behavior*) selama pengujian. Metode FST banyak digunakan karena memiliki validitas yang baik dalam mengevaluasi senyawa antidepresan alami maupun sintetik. Menurut Molendijk dan de Kloet (2022), *immobility time* merupakan parameter utama dalam menilai respons stres pada FST, sedangkan penelitian Luo dkk. (2024) menunjukkan bahwa penurunan waktu imobilitas serta peningkatan aktivitas berenang dapat digunakan sebagai indikator adanya aktivitas antidepresan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik terhadap produk kombucha yang melibatkan 30 panelis menunjukkan respon positif pada seluruh aspek penilaian. Rata-rata skor yang diperoleh pada aspek warna sebesar 4,07 (menarik), aroma 3,67 (cukup menarik–menarik), rasa 3,77 (menarik), dan keseluruhan 3,80 (menarik). Sebagian besar panelis (20 orang) memberikan nilai 4 untuk aspek warna, menunjukkan warna khas hasil fermentasi teh yang sesuai dengan ekspektasi produk kombucha.

Aroma pandan yang lembut dinilai memberikan efek relaksasi alami, berbeda dari aroma kombucha biasa yang cenderung asam. Dari segi rasa, perpaduan antara fermentasi teh, cengkeh, dan pandan menghasilkan keseimbangan cita rasa yang menyegarkan dan tidak terlalu asam, menandakan tingkat penerimaan konsumen yang baik terhadap inovasi produk ini. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji organoleptik kombucha cengkeh dan pandan wangi

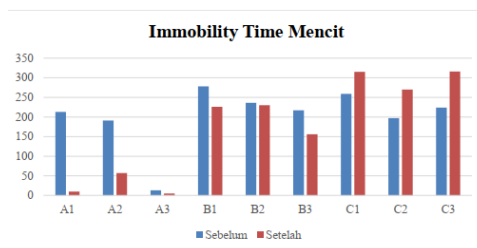
Parameter Uji Organoleptik	Rata-rata skor	Deskripsi
Warna	4,07	Coklat tua
Rasa	3,77	Manis sedikit asam
Aroma	3,67	Asam khas kombucha
Keseluruhan	3,8	Suka

2. Uji Aktivitas Antidepresan

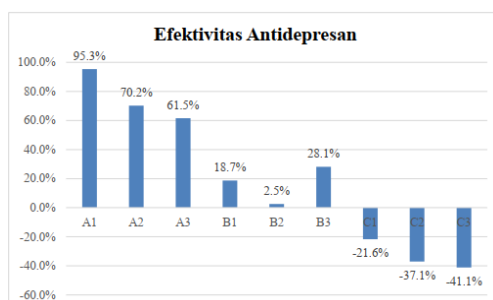
Hasil pengujian *Forced Swim Test (FST)* menunjukkan adanya variasi waktu imobilitas antar kelompok perlakuan. Kelompok kontrol negatif (induksi stres tanpa perlakuan) mengalami peningkatan *immobility time* sebesar 33,2%, membuktikan bahwa model depresi berhasil diinduksi. Kelompok kontrol positif yang diberi amitripirin mengalami penurunan *immobility time* rata-rata sebesar 75,7%, menunjukkan efek antidepresan yang kuat dan konsisten.

Sementara itu, kelompok yang diberi kombucha cengkeh dan pandan menunjukkan penurunan *immobility time* rata-rata sebesar 16,5%. Meskipun belum mencapai kategori kuat, hasil ini menunjukkan adanya kecenderungan efek antidepresan alami dibandingkan kontrol negatif. *Immobility*

time mencit berdasarkan metode *Forced Swim Test* pada 3 kelompok perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1. Persentase efektivitas antidepresan pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. *Immobility Time* Mencit Berdasarkan Metode *Forced Swim Test* pada 3 Kelompok Perlakuan



Gambar 2. Persentase Efektivitas Antidepresan pada Tiap Perlakuan

Kombucha cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) pada uji organoleptik menunjukkan tingkat penerimaan yang baik dengan skor rata-rata keseluruhan 3,80, yang mengindikasikan bahwa kombinasi bahan fermentasi teh, cengkeh, dan pandan wangi dapat diterima oleh konsumen. Warna khas hasil fermentasi teh disebabkan oleh proses oksidasi polifenol yang menghasilkan pigmen theaflavin dan thearubigin, senyawa yang berfungsi sebagai aktivitas antioksidan produk (Fadhilah, dkk., 2021). Evaluasi organoleptik sebagai indikator mutu produk biologis juga telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk menilai kualitas pangan berdasarkan karakteristik sensori seperti warna, aroma, dan rasa yang berkaitan dengan kesegaran serta keamanan produk (Jannah, dkk., 2023; Algifari & Sholiha, 2025).

Kandungan senyawa volatil seperti 2-acetyl-1-pyrroline pada pandan berperan memberikan efek relaksasi dan menurunkan stres ringan melalui stimulasi reseptor olfaktori (Pasassa, dkk., 2025). Hal ini diperkuat oleh penelitian *in vivo* yang menunjukkan ekstrak pandan wangi memiliki aktivitas sedatif-hipnotik pada mencit (Rozi, dkk., 2024). Selain itu, keseimbangan rasa pada produk menunjukkan bahwa proses fermentasi oleh konsorsium mikroba *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY) berlangsung optimal, menghasilkan metabolit bioaktif seperti asam asetat, asam glukuronat, serta senyawa fenolik yang berperan dalam peningkatan fungsi fisiologis tubuh (Chong, dkk., 2023).

Uji aktivitas antidepresan secara *in vivo* dengan metode *Forced Swim Test* (FST) menunjukkan bahwa kelompok perlakuan kombucha cengkeh-pandan menunjukkan penurunan *immobility time* dibandingkan kontrol negatif, meskipun efeknya belum sekuat obat standar. Penurunan ini mengindikasikan adanya peningkatan aktivitas motorik yang mencerminkan efek antidepresan ringan. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyebut bahwa konsumsi produk kombucha dapat memodulasi mikrobiota usus dan meningkatkan kesehatan usus yang berimplikasi pada fungsi otak (Rahmania, dkk., 2024). Kombucha diketahui mengandung mikroorganisme probiotik dan metabolit seperti asam glukuronat, asam asetat, serta polifenol yang dapat berkontribusi terhadap mekanisme “mikrobiota–usus–otak” (*gut-brain axis*) (Chong, dkk., 2023).

Cengkeh mengandung senyawa eugenol yang memiliki aktivitas farmakologis terhadap sistem saraf pusat, termasuk penghambatan enzim monoamin oksidase (MAO) dan peningkatan kadar neurotransmitter seperti serotonin dan dopamin (Mudaningrat, dkk., 2023). Kombinasi cengkeh dan pandan wangi dalam sistem fermentasi kombucha menghasilkan produk dengan potensi sinergis antara efek antioksidan dan efek probiotik. Sementara itu, pandan wangi berkontribusi melalui kandungan flavonoid dan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas neuroprotektif dan antioksidan (Nurashid, dkk., 2025). Penelitian lain oleh (Fradiana & Prayitno, 2025) juga menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak tanaman dapat menghasilkan efek sinergis dalam meningkatkan aktivitas biologis, termasuk dalam pengendalian organisme maupun potensi farmakologisnya.

Sumbu mikrobiota-usus-otak adalah jalur utama yang menjelaskan bagaimana konsumsi probiotik dan makanan fermentasi dapat memengaruhi *mood*. Literasi terkini menunjukkan bahwa intervensi probiotik dapat mengurangi gejala depresi melalui mekanisme tersebut (Luo, dkk., 2023). Metaanalisis juga menunjukkan bahwa konsumsi minuman fermentasi berhubungan dengan penurunan gejala depresi (Ng, dkk., 2023). Oleh karena itu, penurunan *immobility time* pada mencit yang diberi kombinasi kombucha cengkeh-pandan menunjukkan potensi efek antidepresan berbasis mekanisme psikobiotik dan antioksidan.

Efektivitas produk pada penelitian ini masih di bawah obat antidepresan konvensional. Hal ini kemungkinan berasal dari konsentrasi senyawa aktif yang masih rendah, durasi perlakuan yang terbatas, atau variabilitas mikroba fermentasi. Oleh sebab itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk optimasi formulasi (misalnya dosis konsumsi, durasi fermentasi), analisis komponen bioaktif dominan (kadar eugenol, flavonoid, profil mikrobiota), serta pengukuran biomarker fisiologis seperti kadar serotonin, kortisol, dan *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) (Molendijk & de Kloet, 2022).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produk kombucha cengkeh-pandan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai minuman fungsional psikobiotik alami yang mendukung kesehatan mental. Inovasi ini juga sejalan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDG) poin ke-3, yaitu menjamin kehidupan sehat dan mendukung kesejahteraan bagi semua usia, serta mendorong pemanfaatan sumber daya hayati lokal Indonesia secara berkelanjutan (Bappenas, 2024).

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombucha berbahan cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) memiliki kualitas organoleptik yang baik dan menunjukkan potensi aktivitas antidepresan ringan secara *in vivo*. Hasil *Forced Swim Test* menunjukkan penurunan waktu imobilitas mencit sebesar 16,5%, yang diduga berasal dari kandungan eugenol, flavonoid, dan senyawa probiotik hasil fermentasi yang berperan melalui mekanisme sumbu mikrobiota-usus-otak (*gut-brain axis*). Dengan demikian, produk ini berpotensi dikembangkan sebagai minuman fungsional psikobiotik alami pendukung kesehatan mental dan sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) ke-3.

RUJUKAN

- Algifari, L. & Sholiha, I. (2025). Evaluasi Mutu Udang Vaname Segar Berdasarkan Organoleptik, Cemaran Mikroba *Escherichia Coli*, dan Cemaran Kimia Kloramfenikol. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 12(2), 229-238.
- Atmaja, P. D. A. P., Haq, A. D., & Wiguna, V. V. 2022. Kombucha: Pendayagunaan Mekanisme Gut-Brain Axis dalam Pencegahan Depresi. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 9(3).
- Bappenas. 2024. Kehidupan sehat dan sejahtera. URL: <https://sdgs.bappenas.go.id/17-goals/goal-3/>. Diakses tanggal 12 Januari 2025.

- BPS. 2024. Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman. URL: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NzY4IzI=/produksi-perkebunanrakyat-menurut-jenis-tanaman.html>. Diakses tanggal 12 Januari 2025.
- Chong, A. Q., Lau, S. W., Chin, N. L., Talib, R. A., & Basha, R. K. 2023. Fermented beverage benefits: A comprehensive review and comparison of kombucha and kefir microbiome. *Microorganisms*, 11(5), 1344.
- Fadhilah, Z. H., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. 2021. Telaah kandungan senyawa katekin dan Epigallocatekin Galat (EGCG) sebagai antioksidan pada berbagai jenis teh. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 31-44.
- Fradiana, N. N., & Prayitno, T. A. (2025). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Ocimum basilicum dan Tithonia diversifolia terhadap Mortalitas Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*) pada Tanaman Capsicum frutescens. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 12(2), 123-132.
- Indonesia-National Adolescent Mental Health Survey (I-NAHMS). 2022. Laporan Penelitian. URL: <https://qcmhr.org/outputs/reports/12-i-namhs-report-bahasaindonesia>. Diakses tanggal 12 Januari 2025.
- Jannah, M., Zelika, S., Utami, G. A., Yolani, J., & Habisukan, U. H. (2023). Karakteristik tingkat kesukaan yogurt bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan penambahan madu sebagai pemanis alami. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 10(2), 180-187.
- Kholifah, F. 2024. Hubungan Pola Diet Sehari-Hari dengan Tingkat Depresi (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah).
- Kiyato, P., Kamu, V. S., & Runtuwene, M. R. 2022. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Pelarut dari Ekstrak Metanol Batang Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 7(2), 1-7.
- Luo, Y., Li, Z., Gu, L., & Zhang, K. 2023. Fermented dairy foods consumption and depressive symptoms: A meta-analysis of cohort studies. *PLoS One*, 18(2), e0281346.
- Maharani, A. F., Berawi, K. N., & Graharti, R. 2024. Hubungan Antara Konsumsi Probiotik terhadap Regulasi Emosi. *Medical Profession Journal of Lampung*, 14(8), 1553-1557.
- Molendijk, M. L., & de Kloet, E. R. 2022. Forced swim stressor: Trends in usage and mechanistic consideration. *European Journal of Neuroscience*, 55(9-10), 2813-2831.
- Mudaningrat, A., Indriani, B. S., Istianah, N., Retnoningsih, A., & Rahayu, E. S. 2023. Literature Review: Pemanfaatan Jenis-Jenis Syzigium di Indonesia. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 10(2), 135-156.
- Ng, Q. X., Lim, Y. L., Yaow, C. Y. L., Ng, W. K., Thumboo, J., & Liew, T. M. 2023. Effect of probiotic supplementation on gut microbiota in patients with major depressive disorders: A systematic review. *Nutrients*, 15(6), 1351.
- Nurashid, H. N. H. H., Baharuddin, A. S., Amin, N. A. M., Nordin, M. F. M., & Hafid, H. S. 2025. Progress on the studies of *Pandanus amaryllifolius*, the cultivation in Malaysia and its application in various fields. *Advances in Agricultural and Food Research Journal*, 6(2).
- Pasassa, M. T., Rampe, H. L., & Tangapo, A. M. 2025. Aktivitas Antioksidan Minuman Fermentasi Kombucha Kombinasi Daun Cengkeh (*Syzigium aromaticum* L.) dan Mangrove (*Rhizophora apiculata*). *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 16(2), 45-59.
- Putri, A. 2022. *Evaluasi ketepatan penggunaan obat antidepresan pada pasien depresi di Puskesmas Licin* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Rahmannia, M., Poudineh, M., Mirzaei, R., Aalipour, M. A., Shahidi Bonjar, A. H., Goudarzi, M., ... & Sechi, L. A. 2024. Strain-specific effects of probiotics on depression and anxiety: a meta-analysis. *Gut Pathogens*, 16(1), 46.
- Rozi, D. F. 2024. Uji Aktivitas Hipnotik-Sedatif Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* R.) Terhadap Mencit Putih (*Mus musculus*). *Journal of Herbal, Clinical and*

- Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 6(01), 73-81.
- Rukmelia, R., Inayah, A., & Jumarni, J. 2023. Fermentasi Kombucha dengan Penambahan Kayu Manis dan Cengkeh sebagai Alternatif Minuman Fungsional. *JURNAL REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI*, 11(3), 443-455. doi:10.24843/JRMA.2023.v11.i03.p15
- Sanggor, J., Kolompoy, E., Taroreh, J., Saranga, R., & Tangapo, A. M. 2024. PSIKOBOTIK KOMBUCHA CENGKEH (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & LM Perry) SEBAGAI ALTERNATIF HERBAL ANTIDEPRESAN. *Berita Biologi*, 23(2), 235-247.
- Vantage Market Research. 2024. Herbal Beverage Market - Global Industry Assessment & Forecast. URL: https://www.vantagemarketresearch.com/industryreport/herbal-beverages-market0244?srsId=AfmBOoqKV9fT_nBbBC3EygIF01SGZehK7MsbaSeGi9yoklzPdN_2L7Uft. Diakses tanggal 12 Januari 2025.
- Wahyuni, I., Erina, E., & Fakhrurrazi, F. 2018. UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* roxb) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. (Inhibitory Tests of Leaf Extract Pandan Fragrant (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) to Bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella* sp.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 2(3), 242-254.