

PELATIHAN PRODUKSI TEMPE KAYA B-ASAM AMINO BUTIRAT (GABA) DI PANTI ASUHAN DANA PUNIA SINGARAJA

I Gusti Ayu Tri Agustiana¹, I Nyoman Tika² dan Ni Wayan Rati³

^{1,3}Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar -FIP -Universitas Pendidikan Ganesha

²Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha

Email: triagustiana.pgdaundiksha@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this activity This service is the purpose of this community service activity is formulated as follows. (1) After this training, the target community (orphanage children) will understand the benefits of tempeh for human life and business opportunities for tempeh production. (2) The children of the Dana Punia orphanage can make quality soybean tempeh rich in GABA (Betha amino butyric acid) using the Singaraja Local isolate Rhizopus yeast inoculum. (3) The children of the orphanage can fulfill their needs for side dishes independently. Side dishes originating from tempe. (4) To find out the response of the target community to the implementation of this P2M. The method for implementing this community service is the PALS (participatory action learning system) method, namely a community empowerment model with activity stages: (1) awareness, (2) capacity building, and (3) mentoring. The results obtained from this P2M activity are (1) The activity has gone well, and the orphanage children can produce GABA tempeh; (2) The quality of the tempeh produced by the Punia fund orphanage children is in the excellent category., Children, the orphanage has been able to produce tempeh for its own needs. The satisfaction level is 75%, excellent; both 20% and 5% are sufficient.

Keywords: tempeh, GABA, Orphanage, Local yeast isolate

.ABSTRAK

Tujuan kegiatan ini Pengabdian ini adalah Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirumuskan sebagai berikut. (1) Setelah pelatihan ini dilakukan, masyarakat sasaran (anak-anak panti) memahami tentang manfaat tempe bagi kehidupan manusia dan peluang usaha untuk produksi tempe. (2) Anak-anak penghuni panti asuhan Dana punia agar mampu membuat tempe kedelai yang berkualitas dan kaya GABA (Betha asam amino butirrat) yang menggunakan inokulum ragi tempe Rhizopus isolat Lokal Singaraja (3) Anak-anak Panti Asuhan dapat memenuhi secara mandiri kebutuhan lauk-pauk yang berasal dari tempe.(4) Untuk mengetahui respon masyarakat sasaran pada pelaksanaan P2M ini. Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah metode PALS (participatory action learning system), yakni model pemberdayaan masyarakat dengan tahapan-tahapan kegiatan, (1) penyadaran, (2) pengkapasitasan dan (3) pendampingan. Hasil yang diperoleh dari kegiatan P2M ini adalah (1) Kegiatan telah berlangsung dengan baik, dan anak-anak panti memiliki kemampuan dalam produksi tempe GABA, (2) Kualitas tempe yang diproduksi anak-anak panti asuhan dana Punia dalam katagori sangat baik., Anak panti telah dapat memproduksi tempe untuk keperluannya sendiri. Tingkat kepuasan adalah sebesar 75%, sangat baik, baik 20 % dan 5% cukup.

Kata kunci: tempe, GABA, Panti Asuhan, Ragi isolate Lokal.

PENDAHULUAN

Tempe merupakan Indonesia memiliki kekayaan produk fermentasi lokal yang sangat terkenal. Tempe adalah makanan khas Indonesia yang terbuat dari fermentasi kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang Rhizopus, seperti Rhizopus oligosporus, Rh. oryzae, Rh.

stolonifer (kapang roti), atau Rh. arrhizus. Sediaan fermentasi ini secara umum dikenal sebagai "ragi tempe".

Tempe menjadi makanan alternatif untuk memenuhi gizi masyarakat yang murah dan mudah. Hal ini memungkinkan banyak industri

rumah tangga yang bergerak dalam bidang ini. Industri kecil yang memproduksi tempe berkembang pesat di kabupaten Buleleng-Bali seiring dengan lesunya dunia pariwisata di Bali. Di kabupaten Buleleng, produksi tempe terpusat di sekitar kota Singaraja. Panti asuhan dana puni selama ini kerap memberikan pembekalan untuk usaha mandiri, seperti produksi tape, dan pembuatan kue-kue basah. Produksi tempe belum banyak dilakukan, apalagi untuk dalam produksi tempe, karena ketrampilan fermentasi tempe membutuhkan ketelatenan tersendiri. Ketelatenan dalam membuat tempe yang merupakan ‘barang baru’ bagi masyarakat Bali pada umumnya, perlu diusahakan untuk pengembangan sektor jasa ini dengan suatu pelatihan yang kontinyu. Alasannya adalah usaha tempe sangat potensial dan menjanjikan sebagai usaha peningkatan gizi masyarakat yang murah dan mudah di dapat. Lebih-lebih di kabupaten Buleleng yang memiliki potensi pertanian dan masyarakat yang paling tinggi dibandingkan dengan kabupaten-kabupaten yang lain di Bali.

Usaha Tempe juga menjadi komoditas yang sangat membantu perekonomian Keluarga, bermodal kecil, dan banyak yang kebutuhan masyarakat umum, sehingga menarik sebagai bahan inisiasi untuk Keluarga kurang mampu, seperti penghuni panti asuhan

Panti asuhan anak adalah suatu lembaga usaha kesejahteraan sosial yang mempunyai tanggung jawab khusus. Tanggung jawabnya adalah untuk memberikan pelayanan kesejahteraan sosial pada anak terlantar dengan melaksanakan penyantunan dan pengentasan anak terlantar. Tempat ini juga memberikan pelayanan pengganti orang tua/wali anak dalam memenuhi kebutuhan fisik, mental, dan sosial kepada anak asuh. dalam memenuhi keterampilan berusaha perlu didampingan dari berbagai pihak termasuk dari perguruan tinggi, dalam bentuk kegiatan pengabdian dengan memproduksi tempe berkualitas.

Untuk mengatasi kualitas itu, laboratorium Kimia Undiksha (eks. Kimia IKIP Negeri Singaraja) telah meneliti beberapa jenis kapang (*Rhizopus oligosporus*) yang diisolasi dari tempe lokal (Singaraja) yang unggul. Lebih lanjut isolat kapang itu disebut “Isolat Lokal Singaraja” Isolat Lokal Singaraja ini kemudian ditumbuhkan pada media yang telah

dimodifikasi dengan stater tepung beras yang diperkaya dengan asam amino dan glukosa, sehingga dihasilkan inokulum ragi tempe. Ragi tempe dengan isolat lokal Singaraja telah diuji coba dan menghasilkan tempe dengan kualitas baik.

Kandungan gizi dan bahan bioaktif yang berguna bagi kesehatan manusia menempatkan tempe sebagai makanan alternatif untuk sediaan obat. Salah satu senyawa bioaktif tersebut adalah GABA (gamma-aminobutyric acid), yang merupakan salah satu komponen asam amino prospektif yang banyak ditemukan pada produk fermentasi pangan lokal. GABA diduga memiliki kapasitas fungsional untuk membangun sistem kekebalan tubuh, meningkatkan sistem pernapasan, bermanfaat bagi penderita diabetes, meningkatkan kinerja otak, mencegah kanker dan tumor dan efek kesehatan lainnya (Polanowska et al., 2020).

Beberapa sediaan obat yang telah diteliti adalah anti diabetes dan anti hiposensitif (Astuti et al., 2000)), selain itu *Rhizopus* yang juga mengandung gen peptida antibiotik (ABP) ((Herawati et al., 2021) Tempe juga sangat kaya mengandung GABA (asam γ -aminobutirat). Kandungan GABA sangat ditentukan oleh kesediaan oksigen selama fermentasi. Semakin tinggi kadar oksigen (kondisi aerob) semakin rendah kandungan GABA (Nakamichi Watanabe et al., 2006) Selain itu GABA juga ditentukan oleh jenis dan probiotik sinergis dalam sistem fermentasi tempe. Oleh karena itu, produksi tempe dengan kondisi anaerob dengan mikroorganisme lokal baik tunggal maupun dalam bentuk konsosium atau probiotik (gabungan mikroorganisme) perlu diteliti lebih jauh (Aoki, Uda, et al., 2003).

Probiotik sejatinya dalam produksi tempe lokal, telah terjadi sinergis, karena inokulum ragi tempe yang digunakan bersifat campuran dari beberapa jenis kapang. Inokulum kapang campuran banyak terjadi pada pengrajin tempe tradisional yang masih menggunakan inokulum tempe dengan menggunakan media daun waru (*Hibiscus tiliaceus*). Kondisi ini menyebabkan rasa tempe di berbagai wilayah di Indonesia memang berbeda (Hwang et al., 2019).

Inokulasi kapang dengan daun waru masih banyak ditemui pada pengrajin tempe di Singaraja Bali, kelemahan yang ditemui adalah kualitas tempe yang dihasilkan bervariasi,

sehingga kualitas tempe tidak terjaga. Hal ini disebabkan oleh inokulasi kapang dengan daun waru dilakukan di udara terbuka, sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi oleh mikroorganisme lain. Kontaminasi bisa menyebabkan terbentuknya sistem probiotik yang sinergis saling menguntungkan, namun bisa juga saling merugikan (Handoyo & Morita, 2006).

Untuk mempertahankan kualitas tempe lokal, laboratorium Biokimia FMIPA Undiksha Singaraja telah meneliti kapang (*Rhizopus* sp) yang ditumbuhkan pada media yang telah dimodifikasi dengan stater tepung beras yang diperkaya dengan asam amino (L-isoleusin) dan glukosa, sehingga dihasilkan inokulum ragi tempe (Data tidak dipublikasikan) (N. Watanabe et al., 2007)

Ragi tempe telah diujicobakan untuk membuat tempe. Tempe yang dihasilkan berkualitas baik, miselium berwarna putih, padat, tidak berair dan rasa gurih, relatif tahan lama dan waktu inkubasi (pemeraman) relatif lebih pendek sekitar 36-70 jam dengan kondisi semi anaerob (Tika, I.N, data tidak dipublikasikan). Dari hasil penelitian itu, perlu dikembangkan isolasi *Rhizopus* dari tempe-tempe yang beredar di kota Singaraja dengan perlakuan modifikasi stater dan kondisi fermentasi tempe sehingga memungkinkan *Rhizopus* isolat lokal Singaraja dapat memproduksi asam γ - amino butirat lebih baik. (Handoyo & Morita, 2006). Sebelum diaplikasikan di Panti asuhan perlu diketahui bahwa profil masyarakat sasaran, yaitu Yayasan Dana Punia didirikan pada tanggal 1 September 1970 berkedudukan di Kabupaten Buleleng. Yayasan Dana Punia bergerak dibidang sosial dan pendidikan dengan menaungi beberapa lembaga pendidikan dan lembaga kesejahteraan sosial dan anak.

Panti Asuhan Dana Punia, Berdiri sejak tahun 1982 Panti Asuhan Dana Punia telah menampung ribuan anak kurang beruntung dari seluruh pelosok Bali hingga Lumajang dan Kalimantan. Alamat: Jl. Pulau Timor, Lingkungan Banyuning Barat, Desa Banyuning, Kec. Buleleng, Kab. Singaraja Jumlah Pengasuh: 4 orang, Jumlah Anak Asuh: 50 orang; 20 orang usia SMP, 27 orang SMA, 3 orang Mahasiswa. Jauh ini belum bisa memproduksi tempe. Beberapa permasalahan yang ditemukan pada anak-anak Panti asuhan

dana punia adalah sebagai berikut : (1), Anak-anak penghuni panti asuhan Dana Punia belum ada yang memiliki keterampilan memproduksi tempe, meskipun secara potensi pemasaran dan produksi kedelai di wilayah Banyuning dan sekitarnya cukup mendukung kegiatan itu. (2) Hasil wawancara dengan pengelola pantihasan mereka selama ini belum memahami cara membuat tempe, (3) Pengelola dan anak-anak panti asuhan kesulitan mencari ragi yang unggul. (4) Keterampilan memproduksi tempe dengan kualitas kandungan nutrisi BETA asam amino butirat GABA yang tinggi (5) Anak-anak panti asuhan masih sedikit mengenal bidang usaha yang digeluti di masa depan /setelah lulus.

METODE PELAKSANAAN

Kelompok sasaran adalah anak-anak panti asuhan pada Yayasan dana Punia Singaraja. Jumlah anak-anak panti sebanyak 50 orang

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Transfer teknologi produksi tempe menggunakan ragi *Rhizopus* isolate lokal Metode PALS, prinsip dasar dari metode PALS (Participatory Action Learning System) yaitu dengan 3 tahap, yaitu penyadaran, pengkapasitasan, pendampingan dan evaluasi

Penyadaran melalui pelibatan anak panti asuhan dalam proses pembelajaran partisipasi aktif dalam program aksi penerapan teknologi fermentasi kedelai.

Kapasitasi masyarakat sasaran adalah untuk menjawab permasalahan yang dikemukakan di awal, maka perlu dilakukan usaha-usaha yang terpadu sebagai solusi untuk meningkatkan keterampilan produksi tempe pada anak-anak panti asuhan

Berikut cara sederhana pembuatan tempe dengan menggunakan Ragi *Rhizopus* Isolat lokal Singaraja.

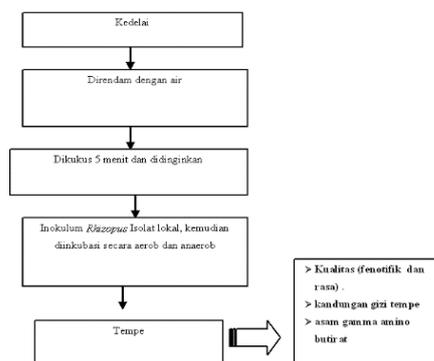
Persiapan Biji Kedelai

Persiapan biji kedelai mengacu pada Suprapti (2003). Biji kedelai dibersihkan dari kotoran. Biji kedelai dicuci sampai bersih dalam ember yang berisi air atau air yang mengalir, kemudian

biji kedelai direbus sampai kedelai setengah matang selama 30 menit dalam panci. Tahapan selanjutnya dilakukan proses pengelupasan kulit kedelai dengan meremas-remasnya dalam air, kemudian merendam biji kedelai selama 24 jam dengan menggunakan air bersih. Setelah itu, biji kedelai dicuci dan direbus selama 45-60 menit sampai kedelai matang. Setelah matang kedelai diletakkan di atas tampah secara merata untuk ditiriskan dan didinginkan.

Pembuatan Tempe yang Mengandung Asam - γ -Amino Butirat

Produksi GABA menggunakan metode yang dikembangkan oleh Aoki *et al.*, 2003. Kacang kedelai direndam *over night*, dengan 0,2% asam asetat dan setelah itu direbus pada suhu 121°C selama 5 menit. Sebanyak 200 kacang kedelai yang telah direbus diinokulasi dengan 1 mL suspensi spora *Rhizopus* isolat Lokal Singaraja dengan tingkat pengenceran 1×10^7 /mL. Kacang kedelai yang telah diinokulasi ditempatkan dalam polietilen *sheet* berukuran 20 x 30 cm selanjutnya diinkubasi secara aerobik pada suhu 37°C selama 20 jam. Setelah itu diinkubasi secara anaerobik pada suhu dan waktu yang sama. Semua sampel diliopilisasi dan digunakan selanjutnya untuk analisis GABA.



Gambar 1. Proses Pembuatan Tempe

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pelatihan dilakukan terlebih dahulu pengujian terhadap kemampuan pemahaman anak-anak panti terhadap

pemahaman tentang tempe yang kaya akan kandungan asam amino butirat.

Analisis Proksimat

Pengamatan yang dianalisis proksimat adalah kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar serat. Ratarata penilaian analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 rata-rata Proksimat Tempe yang diproduksi di Panti asuhan

Tempe dilakukan analisis duplo, kandungan GABanya sebesar 169,5 ppm, sedangkan tempe control 159 ppm. Artinya Tempe yang diproduksi dengan *Rhizopus* Isolat Lokal dapat meningkatkan kandungan Gama asam amino butirat.

Produksi tempe Yang mengandung GABA

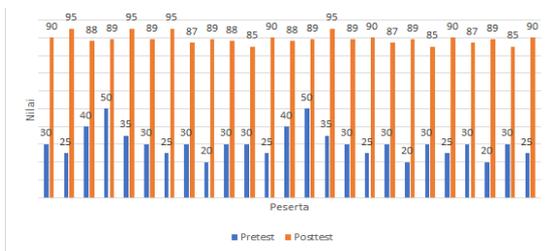
Pada tahap awal dilakukan pembekalan terhadap anak-anak panti asuhan dana Punia, tentang pengetahuan tentang tempe, tempe yang kaya akan GABA dan teik fermentasi kaya akan tempe GABA dengan menggunakan *Rhizopus* Isolat Lokal Singaraja, (bioreaktor). Pembekalan ini setara dengan 36 jam pembekalan. Sebelum pembekalan dilakukan pretest dan setelahnya dilakukan posttest, Hasilnya seperti Gambar 1.



Gambar 2. Pencampuran Ragi pada kedeleai yang telah di kukus



Gambar 3. Pembungkusan Tempe.



Gambar 4. Kemampuan masyarakat sasaran selama pelatihan



Gambar 5. Produk Tempe hasil Pelatihan



Gambar 6. Tim Undiksha yang memberikan Pelatihan di Panti asuhan Dana Punia.

Nilai rata-rata pretest kemampuan peserta pelatihan yakni sebesar 30,4 setelah pelatihan meningkat menjadi 89,32,Artinya dengan pelatihan yang dilakukan telah mampu meningkatkan kemampuan penguasaan pengetahuan tentang produksi tempe yang

mengandung GABA Berdasarkan gambaran ini maka perlu dilakukan penyegaran terhadap petani dan peternak yang ingin memproduksi tempe masyarakat yang lain.

Tabel 1 Kandungan Prosimat Tempe Hasil pelatihan

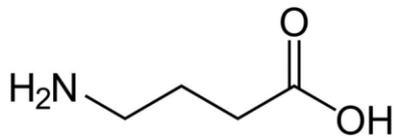
	Kadar air (%)	abu (%)	Protein (%)	serat (%)	GABA (ppm)
Gaba 1	58,45	1,611	21,947	21,947	169
Gaba 2	59,01	1,627	21,947	21,988	170
Tempe biasa1	57,45	1,521	21,958	21,988	158
Tempe biasa2	57,55	1,537	21,959	21,989	160

Pembahasan

Kandungan gizi dan bahan bioaktif yang berguna bagi kesehatan manusia menempatkan tempe sebagai makanan alternatif untuk sediaan obat. Salah satu senyawa bioaktif tersebut adalah GABA (gamma-aminobutyric acid), yang merupakan salah satu komponen asam amino prospektif yang banyak ditemukan pada produk fermentasi pangan lokal. GABA diduga memiliki kapasitas fungsional untuk membangun sistem kekebalan tubuh, meningkatkan sistem pernapasan, bermanfaat bagi penderita diabetes, meningkatkan kinerja otak, mencegah kanker dan tumor dan efek kesehatan lainnya. GABA pada tempe merupakan sangat berpotensi sebagai makanan obat. Namun produksi tempe dengan mikroorganisme lokal untuk kandungan GABA belum banyak dilakukan.(Aoki, Furuya, et al., 2003)

Tempe GABA, sangat diminati saat ini, karena Kandungan senyawa bioaktif GABA yang dapat menyembuhkan penyakit saraf . Asam γ -aminobutirat (asam gamma-aminobutirat, bahasa Inggris: gamma-aminobutyric acid, GABA) adalah neurotransmitter dan hormon otak yang menghambat (inhibitor) reaksi-reaksi dan tanggapan neurologis yang tidak menguntungkan(Chen et al., 2020). Dalam kajian literatur review ini, tentang berbagai metode untuk pembuatan tempe agar mengandung asam gamma amino Butirat (GABA). Kajian ini difokuskan pada

penggunaan ragi yang dapat meningkatkan kandungan GABA, serta berbagai media dan bahan tambahan yang diberikan sehingga dapat optimal (N. Watanabe et al., 2007).



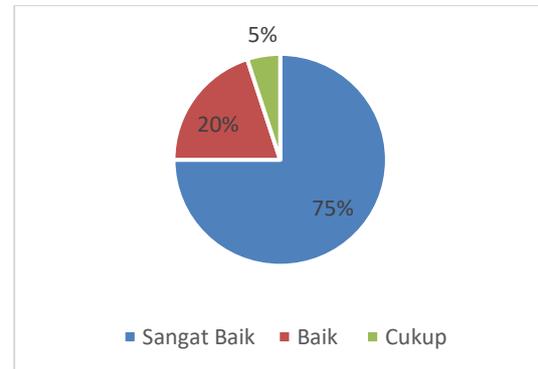
Gambar 7. Struktur senyawa GABA

Aminobutyric acid (GABA) adalah asam amino non-protein dengan berbagai fungsi fisiologis. Baru-baru ini, strain ragi *Kluyveromyces marxianus* yang terlibat dalam katabolisme dan anabolisme GABA dapat digunakan sebagai platform mikroba untuk produksi GABA. Okara, kaya nutrisi, dapat digunakan sebagai substrat fermentasi murah untuk produksi bahan fungsional. Penelitian ini pertama membuktikan keunggulan media okara untuk menghasilkan GABA oleh *K. marxianus* C21 ketika L-glutamat (L-Glu) atau monosodium glutamat (MSG) sebagai substrat. Produksi GABA tertinggi diperoleh sebesar 4,31 g/L pada kondisi optimasi suhu kultur 35 °C, lama fermentasi 60 jam, dan pH awal 4,0. Selanjutnya, menambahkan pepton secara signifikan meningkatkan produksi GABA sementara glukosa dan vitamin B6 tidak berdampak positif pada produksi GABA. Penelitian ini memberikan strategi baru yang kuat dari produksi GABA dengan fermentasi *K. marxianus* C21 dan diharapkan dapat dimanfaatkan secara luas di industri makanan fungsional untuk meningkatkan kandungan GABA bagi konsumen sebagai suplemen harian seperti yang disarankan

Respon Masyarakat Sasaran

Respon masyarakat menunjukkan bahwa Kegiatan ini berkaitan dengan transfer teknologi pembuatan tempe yang mengandung GABA kepada anak-anak panti asuhan. Hasil yang diperoleh dari kegiatan P2M ini adalah (1) Kegiatan telah berlangsung dengan baik, dan anak-anak panti memiliki kemampuan dalam produksi tempe GABA, (2)

Kualitas tempe yang diproduksi anak-anak panti asuhan dana Punia dalam katagori sangat baik., Anak panti telah dapat memproduksi tempe untuk keperluannya sendiri. Tingkat kepuasan adalah sebesar 75%, sangat baik, baik 20 % dan 5% cukup



Gambar 8. Tingkat kepuasan masyarakat sasaran

Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kegiatan P2M pada skim iptek bagi masyarakat berlangsung dengan baik, dan mitra telah mendapat pengalaman langsung dalam teknologi produksi tempe yang kaya akan kandungan GABA dengan *Rhizopus Isolat Lokal*.
2. P2M ini telah mampu memberikan sistem teknik pengolahan produksi tempe dengan *Rhizopus Isolat Lokal Singaraja*.
3. Respon masyarakat sasaran sebesar 75% sangat baik, baik 20 % dan cukup baik 5%.

Daftar Rujukan

- Aoki, H., Furuya, Y., Endo, Y., & Fujimoto, K. (2003). Effect of γ -aminobutyric acid-enriched tempeh-like fermented soybean (gaba-tempeh) on the blood pressure of spontaneously hypertensive rats. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*.
<https://doi.org/10.1271/bbb.67.1806>
- Aoki, H., Uda, I., Tagami, K., Furuya, Y., Endo, Y., & Fujimoto, K. (2003). The Production of a New Tempeh-like Fermented Soybean Containing a High Level of γ -Aminobutyric Acid by

- Anaerobic Incubation with *Rhizopus*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*.
<https://doi.org/10.1271/bbb.67.1018>
- Astuti, M., Meliala, A., Dalais, F. S., & Wahlqvist, M. L. (2000). Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1046/j.1440-6047.2000.00176.x>
- Chen, Y. C., Hsieh, S. L., & Hu, C. Y. (2020). Effects of red-bean tempeh with various strains of *rhizopus* on gaba content and cortisol level in zebrafish. *Microorganisms*.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms8091330>
- Handoyo, T., & Morita, N. (2006). Structural and functional properties of fermented soybean (Tempeh) by using *rhizopus oligosporus*. *International Journal of Food Properties*, 9(2), 347–355.
<https://doi.org/10.1080/10942910500224746>
- Herawati, H., Afifah, D. N., Kusumanigtyas, E., Usmiati, S., Soemantri, A. S., Miskiyah, Kamsiati, E., & Bachtiar, M. (2021). Characterization of GABA (gamma-aminobutyric acid) levels some fermented food in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 819(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/819/1/012068>
- Hwang, J. H., Wu, S. J., Wu, P. L., Shih, Y. Y., & Chan, Y. C. (2019). Neuroprotective effect of tempeh against lipopolysaccharide-induced damage in BV-2 microglial cells. *Nutritional Neuroscience*.
<https://doi.org/10.1080/1028415X.2018.1456040>
- Polanowska, K., Grygier, A., Kuligowski, M., Rudzińska, M., & Nowak, J. (2020). Effect of tempe fermentation by three different strains of *Rhizopus oligosporus* on nutritional characteristics of faba beans. *Lwt*, 122, 109024.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109024>
- Watanabe, N., Fujimoto, K., & Aoki, H. (2007). Antioxidant activities of the water-soluble fraction in tempeh-like fermented soybean (GABA-tempeh). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*.
<https://doi.org/10.1080/09637480701343846>
- Watanabe, Nakamichi, Endo, Y., Fujimoto, K., & Aoki, H. (2006). Tempeh-like Fermented Soybean (GABA-tempeh) Has an Effective Influence on Lipid Metabolism in Rats. *Journal of Oleo Science*, 55(8), 391–396.
<https://doi.org/10.5650/jos.55.391>