

**PERBANDINGAN POTENSI ANTIBAKTERI TEMPE  
KACANG MERAH, TEMPE KACANG TANAH, DAN  
TEMPE KEDELAI TERHADAP *E. coli* DAN *S. typhi***

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh:  
★★★★★  
**M. RIZAL FAUZI**

**21701101070**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**



**PERBANDINGAN POTENSI ANTIBAKTERI TEMPE  
KACANG MERAH, TEMPE KACANG TANAH, DAN  
TEMPE KEDELAI TERHADAP *E. coli* DAN *S. typhi***

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh:

**M. RIZAL FAUZI**

**21701101070**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**



**PERBANDINGAN POTENSI ANTIBAKTERI TEMPE  
KACANG MERAH, TEMPE KACANG TANAH, DAN  
TEMPE KEDELAI TERHADAP *E. coli* DAN *S. typhi***

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh:  
★★★★★  
**M. RIZAL FAUZI**

**21701101070**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**



## RINGKASAN

**M. Rizal Fauzi**, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang, November 2021. Perbandingan Potensi Antibakteri Tempe Kacang Merah, Tempe Kacang Tanah dan Tempe Kedelai Terhadap *E. coli* & *S. Typhi*. Pembimbing 1: Dini Sri Damayanti, Pembimbing 2: Yoni Rina Bintari.

**Pendahuluan** : Tempe kacang merah, tempe kacang tanah, dan tempe kedelai mengandung metabolit sekunder flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri. Namun efektivitas potensi antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* belum pernah diteliti. Penelitian bertujuan untuk membandingkan potensi antibakteri ketiga jenis tempe tersebut.

**Metode**: Penelitian dilakukan secara *in vitro* dengan pengulangan 3 kali pada dosis 125 ppm, 250 ppm dan 385 ppm dari ekstrak etanol tempe kacang merah, tempe kacang tanah, dan tempe kedelai. Zona hambat antibakteri diukur melalui metode difusi cakram dengan satuan milimeter (mm). Hasil pengukuran menggunakan aplikasi ImageJ dan dianalisa statistik dengan uji Kruskal Wallis dan *One Way Anova* diukur dengan  $p < 0,05$  dianggap signifikan.

**Hasil**: Konsentrasi 385 ppm menjadi dosis terbaik menghambat bakteri *E. coli* pada tempe kedelai ( $13.47 \pm 0.56$  mm), tempe kacang merah ( $12.13 \pm 1.04$  mm), dan tempe kacang tanah ( $11.22 \pm 0.18$  mm). Konsentrasi 125 ppm menjadi dosis terbaik menghambat bakteri *S. typhi* pada tempe kedelai ( $10.44 \pm 0.42$  mm), tempe kacang merah ( $10.25 \pm 0.81$  mm), dan kacang tanah ( $10.4 \pm 0.65$  mm). Namun aktivitas antibakteri ekstrak semua jenis tempe lebih rendah dibandingkan kontrol *amoxicillin* dan *chloramphenicol*.

**Simpulan**: Kemampuan antibakteri ekstrak tempe kedelai, tempe kacang merah, dan kacang tanah lebih sensitif terhadap *S. typhi* dibandingkan *E. coli*.

**Kata Kunci**: *Phaseolus vulgaris*, *Arachis hypogaea*, *Glycine max*, tempe, antibakteri, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*

## SUMMARY

**M. Rizal Fauzi**, Faculty of Medicine, University Islamic of Malang, November 2021. Comparison of Antibacterial Potential of Red Bean Tempe, Peanut Tempe and Soybean Tempe Against *E. coli* & *S. Typhi*. Supervisor 1: Dini Sri Damayanti, Supervisor 2: Yoni Rina Bintari.

**Introduction:** Red bean tempe, peanut tempe, and soybean tempe, contain flavonoid secondary metabolites that have the potential as antibacterial. However, the potential effectiveness of antibacterial against *Escherichia coli* and *Salmonella typhi* hasn't been studied. The aim of the study was to compare the antibacterial potential of the three types of tempe.

**Methods:** The study was conducted *in vitro* with 3 repetitions at doses of 125 ppm, 250 ppm and 385 ppm of the ethanol extract of red bean tempe, peanut tempe, and soybean tempe. The antibacterial inhibition zone was measured using the disc diffusion method in millimeters (mm). The measurement results used the ImageJ application and statistically analyzed with the Kruskal Wallis and One Way Anova tests ( $p < 0,05$ ).

**Results:** Concentration of 385 ppm was the best dose to inhibit *E. coli* bacteria in soybean tempe ( $13.47 \pm 0.56$  mm), red bean tempe ( $12.13 \pm 1.04$  mm), and peanut tempe ( $11.22 \pm 0.18$  mm). Concentration of 125 ppm was the best dose to inhibit *S. typhi* bacteria in soybean tempe ( $10.44 \pm 0.42$  mm), red bean tempe ( $10.25 \pm 0.81$  mm), and peanut tempe ( $10.4 \pm 0.65$  mm). However, the antibacterial activity of all types of tempe extract was lower than the control *amoxicillin* and *chloramphenicol*.

**Conclusion:** The antibacterial ability of soybean tempe, red bean tempe, and peanut tempe extracts were more sensitive to *S. typhi* than *E. coli*.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*, *Arachis hypogaea*, *Glycine max*, tempe, antibacterial, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gangguan sistem pencernaan sering terjadi diakibatkan infeksi *E. coli* dan *S. typhi*. Kasus kematian akibat *E. coli* diperkirakan sebesar 162.000 per tahun (Hanny, *et al.*, 2019), sedangkan angka kematian diperkirakan sebesar 200.000 orang per tahun akibat infeksi bakteri *S. typhi* (Medise, *et al.*, 2019). Untuk menekan peningkatan kasus kematian kedua bakteri tersebut diperlukan nutrisi preventif pada saluran cerna antara lain tempe (Hanny, *et al.*, 2019; Medise, *et al.*, 2019).

Tempe merupakan produk olahan fermentasi kacang. Bahan dasar tempe umumnya berupa kacang kedelai. Selain kedelai, jenis kacang-kacangan leguminosae seperti kacang merah dan kacang tanah juga dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan tempe. Produk olahan fermentasi tempe tidak menghilangkan kandungan dan senyawa aktif melainkan justru meningkatkan kandungan senyawa aktif didalamnya (Dewi, *et al.*, 2012).

Fermentasi pada tempe meningkatkan bakteri probiotik *Lactobacillus casei* yang bersifat probiotik untuk membantu pertahanan tubuh terhadap mikroorganisme patogen termasuk di saluran intestinal. Jumlah bakteri probiotik yang lebih banyak daripada mikroorganisme patogen akan meningkatkan kekebalan tubuh karena membantu perubahan flavonoid yang memiliki efek antibakterial (Fawwaz, *et al.*, 2013)

Potensi antibakteri dari kacang merah, kacang tanah, dan kacang kedelai dilaporkan karena mengandung flavonoid (Dewi, *et al.*, 2012; Hamed, *et al.*, 2017; Chalestori, *et al.*, 2017). Flavonoid bekerja dengan menghambat sintesis asam

nukleat, menghambat aktivitas membran sitoplasma, dan menghambat pembentukan energi sehingga pertumbuhan bakteri terhambat dan mengalami kematian (Dewi, *et al.*, 2012)

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa didapatkan jenis flavonoid yang teridentifikasi dalam kacang merah seperti genistein (0,5%), daidzein (14,9%), glycitein (25,8%), formononetin (13%), dan biochanin A (45,5%) (Damayanti, 2020). Adapun jenis flavonoid pada kedelai adalah naringenin, gluteolin, kaempferol, quercetin, daidzein, dan genistein (O'Neill, *et al.*, 2010). Sedangkan jenis flavonoid dalam kacang tanah adalah kaempferol, cajanflavanone, isosakuranetin, trihydroxyflavone, persicogenin, 5-Hydroxy-4',7'-dimethoxyflavanone, sakuranetin, scutellarin, dan tetra hydroxyl flavone (Ullah, *et al.*, 2019).

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak tempe kedelai sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan etil asetat tempe kedelai memiliki aktivitas antibakteri terhadap *B. subtilis* dan *S. aureus* (Mambang, *et al.*, 2014). Namun penelitian aktivitas antibakteri dari ketiga jenis tempe (kacang merah, kacang tanah, dan kedelai) terhadap *E. coli* dan *S. typhi* belum pernah dilakukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah terdapat perbedaan potensi antibakteri dari tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), tempe kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), dan tempe kedelai (*Glycine max*) terhadap *E. coli*?
- 2) Apakah terdapat perbedaan potensi antibakteri dari tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), tempe kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), dan tempe kedelai (*Glycine max*) terhadap *S. typhi*?



### 1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Membuktikan perbedaan potensi antibakteri dari pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), tempe kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), dan tempe kedelai (*Glycine max*) terhadap *E. coli*.
- 2) Membuktikan perbedaan potensi antibakteri dari tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), tempe kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), dan tempe kedelai (*Glycine max*) terhadap *S. typhi*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat Teori

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengetahuan terkait antibakteri pada tempe kacang merah, tempe kacang tanah, dan tempe kedelai.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memicu masyarakat untuk meningkatkan produksi pengolahan makanan tempe kacang merah, tempe kacang, tanah, dan tempe kedelai sebagai antibakteri.

## BAB VII PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketiga jenis tempe konsentrasi 385 ppm merupakan dosis terbaik dalam menghambat *E. coli* namun lebih rendah dibandingkan kontrol *amoxicillin*.
2. Ketiga jenis tempe konsentrasi 125 ppm merupakan dosis terbaik dalam menghambat *S. typhi* namun lebih rendah dibandingkan kontrol *chloramphenicol*.
3. Aktivitas antibakteri tempe terhadap pertumbuhan *S. typhi* lebih sensitif dibandingkan *E. coli*.

### 7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan untuk pengembangan penelitian seperti:

1. Melakukan pengukuran dalam 3 waktu yang berbeda.
2. Melakukan pengujian dengan kontrol negatif.
3. Menguji flavonoid ketiga jenis tempe secara *in vitro*.
4. Menguji dengan jenis bakteri yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah N., K. Wan, S.S. Wan, N. Ismail, dan M.Y. Maskat. 2017. *Phenolic Acids, Flavonoids Profiles and Antioxidant Activity of Tempeh Protein Hydrolysate Prepared From Soybean Tempeh*. **Proceedings of the International Conference on Food Quality, Safety and Security. 1**: 38-49.
- Akhavan, B.J., N.R. Khanna, dan P. Vijhani .2020. *Amoxicillin*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482250/>. August, 27, 2020.
- Atun, S. 2009. *Potensi Senyawa Isoflavon dan Derivatnya dari Kedelai (Glycine max. L) Serta Manfaatnya Untuk Kesehatan*. **Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA**. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Brooks G. F., K.C. Carroll, J.S. Butel, S.A. Morse, dan T.A. Mietzener. 2013. *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology*. 26<sup>th</sup> Edition. Mc Graw Hill. New York, USA.
- CDC. 2014. *Salmonella data now at your fingertips*. <https://www.cdc.gov/media/releases/2014/p0326-salmonella-data.html>
- Chaleshtori, S.A.H., M.A. Kachoie, dan S.M.H. Jazi. 2017. *Antibacterial Effects of The Methanolic Extract of Glycine max (Soybean)*. **Microbiology Research**. 8 (2).
- Chen Q., X. Wang, X. Yuan, J. Shi, C. Zhang, N. Yan, dan C. Jing. 2021. *Comparison of Phenolic and Flavonoid Compound Profiles and Antioxidant and  $\alpha$ -Glucosidase Inhibition Properties of Cultivated Soybean (Glycine max) and Wild Soybean (Glycine soja)*. **Plants**. 10(813): 1-14.
- Damayanti, D. 2020. *Potency Of Vigna Angularis Against Era Through In Silico Studies*. **J Kesehat Islam**. 9 (2): 49.
- Desniar, I. Rusmana, A. Suwanto, dan N.R. Mubarik. 2012. *Senyawa Antimikroba Yang Dihasilkan Oleh Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam*. **Jurnal Akuatika**. 3 (2): 135-145.

- Dewi, L.C., Subandi, dan Suharti. 2012. *Uji Antibakteri dan Daya Inhibisi Ekstrak Kulit Kacang Tanah Terhadap Aktivitas Enzim Xantin Oksidase*.
- Elmitra dan N. Ramadhani. 2017. *Formulasi Obat Kumur dari Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.) dengan Metode Infundasi*. *Borneo Journal of Pharmascientech*. 1 (2).
- Fawwaz, M., E. Wahyudin, dan M.N. Djide. 2013. *Identifikasi Genistein dan Efek Isoflavon Hasil Fermentasi Kedelai (Glycine max (L) Merrill) Terhadap Proliferasi Sel Osteoblast Secara In Vitro*. **JST Kesehatan**. 3 (4): 395-402.
- Hamed, E.El-S, M.M.El-A Ibrahim, dan M.S. Mounir. 2017. *Antimicrobial Activities of Lectins Extracted from Some Cultivars of Phaseolus vulgaris Seeds*. **Journal of Microbial & Biochemical Technology**. 9 (3): 109-116.
- Hanny, E.L.L, A.Z. Mustopa, S. Budiarti, H.S. Darusman, R.A. Ningrum, Fatimah. 2019. *Efficacy, toxicity study and antioxidant properties of plantaricin E and F recombinants against enteropathogenic Escherichia coli K1.1 (EPEC K1.1)*. **Molecular Biology Reports**. 46 (6): 6501-6512.
- Haney, J and Carr. 2006. *E. coli*. <https://www.britannica.com/science/E-coli>
- Hussain A.I., S.A.S. Chatha, S. Noor, M.U. Arshad, Z.A. Khan, H.A. Rathore, dan M.Z.A. Sattar. 2012. *Effect of Extraction Techniques and Solvent Systems on the Extraction of Antioxidant Components from Peanut (Arachis hypogaea L.) Hulls*. **Food Anal. Methods**. (5): 890–896.
- Iqbal, A., K.T. Pintor, dan R. Lisiswanti. 2015. *Manfaat Tanaman Kacang Merah Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah*. **Majority**, 4 (9): 149–152.
- Jamain. 2021. *Phaseolus vulgaris L. Fabaceae*. Useful Tropical Plants. <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Phaseolus%20vulgaris>
- Lindawati, N.Y. dan S.H. Ma'ruf. 2020. *Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Secara Spektrofotometri Visibel*. **Jurnal Ilmiah Manuntung**. 6(1): 83-91.
- LIS. 2016. *Arachis hypogaea*. Legume Information System.

<https://legumeinfo.org/organism/Arachis/hypogaea>

- Mahmiah M., S.P. Rama, dan P. Riwanti. 2020. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang Rhizophora mucronata Poiret terhadap Salmonella typhi, Lignières 1900 (Enterobacteriaceae: Gammaproteobacteria)*. **Jurnal Kelaut Tropis**. 23(2): 175-182.
- Mambang, D.E.P., Rosidah, dan D. Suryanto. 2014. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tempe Terhadap Bakteri Bacillus subtilis dan Staphylococcus aureus*. **Jurnal Teknologi dan Industri Pangan**. 25 (1): 115–118.
- Marlina, D. 2013. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Tempe Terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Rattus Norvegicus) dengan Pemberian Parasetamol Dosis Toksik*. **Jurnal Kesehatan**. 1 (12): 115-123.
- Maryam, S. 2016. *Komponen Isoflavon Tempe Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L) pada Berbagai Lama Fermentasi*. **Prosiding Seminar Nasional MIPA**. Universitas Pendidikan Ganesha, Bali. 363–368.
- Materia Medica Batu. 2021. *Determinasi Tanaman Kacang Kedelai*. UPT Laboratorium Herbal Materi Medica Batu, Jatim.
- Materia Medica Batu. 2021. *Determinasi Tanaman Kacang Merah*. UPT Laboratorium Herbal Materi Medica Batu, Jatim.
- Materia Medica Batu. 2021. *Determinasi Tanaman Kacang Tanah*. UPT Laboratorium Herbal Materi Medica Batu, Jatim.
- Mawaddah, N., Fakhurrizi, dan Rosmaidar. 2018. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tempe Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. **Jimvet**. 2 (3): 230–241.
- Medise B.E., S. Soedjatmiko, I. Rengganis, H. Gunardi, R. Sekartini, S. Koesno, H.I. Satari, S.R. Hadinegoro, J.S. Yang, J.L. Excler, S. Sahastrabuddhe, M. Puspita, R.M. Sari, N.S. Bachtiar. 2019. *Six-month follow up of a randomized clinical trial-phase I study in Indonesian adults and children: Safety and immunogenicity of Salmonella typhi polysaccharide-diphtheria toxoid (VI-DT) conjugate vaccine*. **PLoS ONE**. 14 (2): 1-14.



- Moensaku E., Y. Sine, dan L. Pardosi. 2021. *Isolasi dan identifikasi kapang Rhizopus pada tempe kacang merah (Phaseolus vulgaris L)*. **Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha**. 8(2): 61-69.
- O'Neill, B.F., A.R. Zangerl, O. Dermody, D.D. Bilgin, C.L. Casteel, J.A. Zavala, E.H. DeLucia, M.R. Berenbaum. 2010. *Impact of elevated levels of Atmospheric CO<sub>2</sub> and herbivory on Flavonoids of soybean (Glycine max Linnaeus)*. **Journal of Chemical Ecology**. 36: 35-45.
- Oong, G.C. dan P. Tadi. 2021. *Chloramphenicol*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555966/#!po=97.2222>. January, 2021.
- Pamungkas, E.T.G.D., Sugiyono, dan B. Nurtama. 2018. *Tempe Bungkil Kacang Tanah Khas Malang Malang Peanut Press Cake Tempe*. **Jurnal Pangan**. 1 (1), 1–11.
- Prahastuti S., M. Hidayat, S.T. Hasianna, W. Widowati, A. Amalia, D.T. Yusepany, R. Rizal, dan H.S.W Kusuma. 2019. *Antioxidant potential ethanolic extract of Glycine max (L.) Merr. Var. Detam and daidzein*. **Journal of Physics: Conference Series**. (1374).
- Purwaningsih dan Y.P. Wanita. 2013. *Kacang Tanah Sebagai Alternatif Pengganti Bahan Baku Pada Usaha Mikro Kecil Menengah Tempe di Gunungkidul*. 37-49.
- Puspitasari, A.D. dan L.S. Prayogo. 2017. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura)*. **Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta**. 1 (2): 1-8.
- Putriningtyas, N.D. dan S. Wahyuningsih. 2017. *Potensi Yogurt Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L) Ditinjau Dari Sifat Organoleptik, Kandungan Protein, Lemak dan Flavonoid*. **Jurnal Gizi**. 6 (1).
- Rahayu, W. P., R. Pambayun, U. Santoso, L. Nuraida, dan Ardiansyah. 2015. *Tinjauan Ilmiah Teknologi Pengolahan Tempe Kedelai*. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. Jakarta.



- Rakasari N.M.G, A.S. Duniaji, dan K.A. Nocianitri. 2019. *Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap Vibrio cholerae*. **Jurnal Ilmu dan Teknol Pangan**.8(2): 216.
- Roy M., A. Sarker, M.A.K Azad, M.R. Shaheb, dan M.M. Hoque. 2019. *Evaluation of antioxidant and antimicrobial properties of dark red kidney bean (Phaseolus vulgaris) protein hydrolysates*. **Journal of Food Measurement and Characterization**. 14: 303-313.
- Salingkat, C. A. dan A. Noviyanty. 2019. *Mutu Kacang Tanah Rendah Lemak Yang Diberi Berbagai Variasi Perlakuan Pupuk Kandang dan Mulsa*. **J. Agroland**. 26 (2): 158-169.
- Sari, S.L., H. Reza, dan E. Sulistyowati. 2019. *Efek Antibakteri Kombinasi Daun Teh Hijau (Camellia sinensi ) dengan Amoksisilin pada Staphylococcus aureus atau Escherichia coli secara in vitro* *Anti-bacterial Effects on Green Tea Leaf (Camellia sinensis) with Amoxicillin Combination towards Staphy.* 1-10.
- Silviani, Y. dan A.P. Nirwana. 2020. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (Artocarpus altilis) Metode Perkolasi Terhadap Pseudomonas aeruginosa*. **Jurnal Kesehatan Kusuma Husada**. 7-12.
- Suknia, S.L. dan T.P.D. Rahmani. 2020. *Proses Pembuatan Tempe Home Industry Berbahan Dasar Kedelai (Glycine max (L.) Merr) dan Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) di Candiwesi, Salatiga*. **Southeast Asian Journal of Islamic Education**. 3 (1): 59–76.
- Sunaryanto, R., E. Martius, dan B. Marwoto. 2014. *Uji Kemampuan Lactobacillus casei Sebagai Agensia Probiotik*. **Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia**. 1 (1): 9-14.
- Susiloningsih, E.K.B., Nurismanto R., dan E. Suharfiyanti. 2018. *Kajian Proporsi Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) dan Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas) Pada Pembuatan Yoghurt*. **Jurnal Teknologi Pangan**. 12 (2).

Ullah, S., S.A. Hussain, F. Shaukat, A. Hameed, W. Yang, Y. Song. *Antioxidant Potential and the Characterization of Arachis hypogaea Roots*

Vadhana, P., B.R. Singh, M. Bharadwaj, dan S.V. Singh. 2015. *Emergence of Herbal Antimicrobial Drug Resistance in Clinical Bacterial Isolates. Pharmaceutica Analytica Acta. 6 (10): 1-7.*

Widowati, E, M. Andriani, dan A.P. Kusumaningrum. 2011. *Kajian Total Bakteri Probiotik dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt Tempe dengan Variasi Substrat. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 4 (1).*

Zell. 2021. *Glycine max (L) Merr. Fabaceae. Useful Tropical Plants.*  
<http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Glycine%20max>

