

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT FISIKOKIMIA YOGHURT SUSU  
KEDELAI TERFORTIFIKASI EKSTRAK DAGING DAN KULIT BUAH  
JERUK BALI (*Citrus grandis*)**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains di Bidang Kimia



Oleh:

Syifa Salsabila

1807150

**PROGRAM STUDI KIMIA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2022**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT FISIKOKIMIA YOGHURT  
SUSU KEDELAI TERFORTIFIKASI EKSTRAK DAGING DAN KULIT  
BUAH JERUK BALI (*Citrus grandis*)**

Oleh

Syifa Salsabila

1807150

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Syifa Salsabila

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2022

Hak cipta dilindungi undang undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**SYIFA SALSABILA**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT FISIKOKIMIA YOGHURT SUSU  
KEDELAI TERFORTIFIKASI EKSTRAK DAGING DAN KULIT BUAH  
JERUK BALI (*Citrus grandis*)**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Dr. F. M Titin Supriyanti, M.S.  
NIP. 195810141986012001

Pembimbing II,



Dra. Hj. Zackiyah, M.Si.  
NIP. 195912291912001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI,



Dr. Hendrawan, M.Si.  
NIP. 196309111989011001

## ABSTRAK

Yoghurt susu kedelai minuman fungsional yang tinggi akan protein. Buah jeruk bali diketahui kaya akan antioksidan, tetapi kurang akan pemanfaatannya sebagai bahan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia, dan keberterimaan organoleptik produk yoghurt susu kedelai terfortifikasi ekstrak daging dan kulit buah jeruk bali. Metode yang dilakukan meliputi pembuatan ekstrak air daging atau kulit buah jeruk bali, produksi yoghurt susu kedelai kontrol dan yoghurt susu kedelai dengan penambahan ekstrak daging atau kulit buah jeruk bali rasio 30% (D1 dan K1); 20% (D2 dan K2); 10% (D3 dan K3). Analisis fisikokimia terdiri dari uji pH, %total bakteri asam laktat, kadar protein, dan uji fitokimia. Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH; serta uji organoleptik. Yoghurt susu kedelai berwarna putih, dengan kadar protein 18,47%. Hasil fisikokimia, pH yoghurt susu kedelai kontrol 4,2; D1 – D3 4,2 – 4,5; K1 – K3 4,5 – 4,6. Total bakteri asam laktat kontrol 1%; D1 – D3 0,74% – 0,58%; K1 – K3 0,50% – 0,46%. Semakin tinggi nilai pH menurunkan total bakteri asam laktat, disebabkan bakteri asam laktat lebih mudah mencerna laktosa. Berdasarkan uji fitokimia, produk yoghurt susu kedelai terfortifikasi mengandung senyawa flavonoid dan tanin. Aktivitas antioksidan produk yoghurt setelah fortifikasi tertinggi D1 90,84% dan K1 90,47%, disebabkan banyaknya senyawa antioksidan pada daging buah jeruk bali yaitu flavonoid, tanin, dan vitamin C. Produk yoghurt terfortifikasi dengan sifat sensori terbaik yaitu D1 dengan rata-rata kesukaan tertinggi. Yoghurt susu kedelai terbaik yaitu D1 dengan nilai pH 4,4; total bakteri asam laktat 0,74%, dan aktivitas antioksidan 90,84%.

**Kata kunci:** antioksidan, yoghurt, fisikokimia, jeruk bali, susu kedelai.

## **ABSTRACT**

*Soy milk yoghurt is a functional drink that is high in protein. Grapefruit is known to be rich in antioxidants, but it is not used as a food ingredient. This study aims to determine the value of antioxidant activity, physicochemical properties, and organoleptic acceptability of soy milk yoghurt products fortified with extracts of grapefruit flesh and rind. The methods used include the manufacture of water extract of grapefruit flesh or skin, production of control soy milk yoghurt and soy milk yoghurt with the addition of extract of grapefruit flesh and/or skin in a ratio of 30% (D1 and K1); 20% (D2 and K2); 10% (D3 and K3). Physicochemical analysis consisted of pH test, % total lactic acid bacteria, protein content, and phytochemical test. Antioxidant activity using the DPPH method; and organoleptic tests. Soy milk yoghurt is pale white, with 18.47% protein content. Physicochemical results, the pH of the control soy milk yoghurt product was 4.2; D1 – D3 4.2 – 4.5; K1 – K3 4.5 – 4.6. Total control lactic acid bacteria 1%; D1 – D3 0.74% – 0.58%; K1 – K3 0.50% – 0.46%. The higher the pH value, the lower the total lactic acid bacteria, because lactic acid bacteria digest lactose more easily. Based on phytochemical tests, fortified soy milk yoghurt products contain flavonoid compounds and tannins. The highest antioxidant activity of yoghurt products after fortification was D1 90.84% and K1 90.47%, due to the large number of antioxidant compounds in grapefruit flesh, namely flavonoids, tannins, and vitamin C. Fortified yoghurt products with the best sensory properties were D1 with an average highest favorite. The best soy milk yoghurt is D1 with a pH value of 4.4; total lactic acid bacteria 0.74%, and 90.84% antioxidant activity.*

**Keywords:** *antioxidant, yoghurt, physicochemical, grapefruit, soy milk.*

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Kajian .....	4
1.4 Manfaat Kajian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Yoghurt Susu Kedelai.....	5
2.2 Jeruk Bali ( <i>Citrus grandis</i> ).....	8
2.3 Sifat Antioksidan .....	11
2.4 Fungsi Fortifikasi.....	14
2.5 Sifat Fisikokimia .....	15
2.5.1 pH.....	16
2.5.2 Bakteri Asam Laktat .....	17
2.6 Sifat Fitokimia .....	17
2.6.1 Flavonoid .....	18
2.6.2 Tanin .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	20
3.2 Alat .....	20
3.3 Bahan.....	20
3.4 Penelitian .....	20
3.4.1 Pembuatan Ekstrak Daging Buah Jeruk Bali .....	22
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Jeruk Bali .....	22

3.4.3 Pembuatan Yoghurt Susu Kedelai .....	22
3.4.4 Optimasi Susu Kedelai.....	24
3.4.5 Analisis Fisikokimia .....	24
3.4.6 Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	25
3.4.7 Uji Hedonik.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Pengaruh Penambahan Daging dan Kulit Buah Jeruk Bali Terhadap Sifat Fisikokimia Yoghurt Susu Kedelai Terfortifikasi .....	27
4.1.1 Produksi dan Analisis Fisikokimia Yoghurt Kedelai Terfortifikasi Daging dan Kulit Buah Jeruk Bali .....	27
4.2 Pengaruh Penambahan Daging dan Kulit Buah Jeruk Bali Terhadap Sifat Fitokimia Yoghurt Susu Kedelai Terfortifikasi.....	33
4.2 Aktivitas Antioksidan Yoghurt Susu Kedelai Terfortifikasi Ekstrak Daging dan Kulit Buah Jeruk Bali .....	37
4.3 Uji Hedonik Yoghurt Susu Kedelai Terfortifikasi Ekstrak Daging dan Kulit Buah Jeruk Bali.....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Khalique, A., Shahid, M. Q., Rashid, A. A., Faiz, F., Ikram, M. A., Ahmed, S., Imran, M., Khan, M. A., Nadeem, M., Afzal, M. I., Umer, M., Imdad, K., Shahbaz, M., & Rasool, B. (2020). Studying the influence of apple peel polyphenol extract fortification on the characteristics of probiotic yoghurt. *Plants*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/plants9010077>
- Allen, L., de Benoist, B., Dary, O., & Hurrell, R. (n.d.). *Guidelines on food fortification with micronutrients A T*.
- Amin Gouda and Mervat Hamed, K. B. (2020a). Functional Properties of Yoghurt Fortified with Fruits Pulp. *Ismailia Journal of Dairy Science & Technology*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.21608/ijds.2020.130628>
- Aznury, M., Zikri, A., Teknik Kimia, J., & Negeri Sriwijaya Jl Srijaya Negara Bukit Besar, P. (n.d.). *PENGUJIAN ORGANOLEPTIK PRODUK YOGHURT DENGAN PENAMBAHAN VARIASI KONSENTRASI DAUN KELOR (Moringa oleifera)*.
- Badan Standardisasi Nasional*. (n.d.-a).
- Bonner, G., Warwick, H., Barnardo, M., & Lobstein, T. (1999a). *Fortification examined How added nutrients can undermine good nutrition A survey of 260 food products with added vitamins and minerals by*.
- Budimarwanti, C. (2017). *KOMPOSISI DAN NUTRISI PADA SUSU KEDELAI*.
- Bushra Sultana. (2012). Effect of drying techniques on the total phenolic contents and antioxidant activity of selected fruits. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(1). <https://doi.org/10.5897/jmpr11.916>
- Eng Khoo, H., & Azlan, A. (n.d.). *Comparison of antioxidant properties of pomelo [Citrus Grandis (L) Osbeck] varieties Prebiotic and probiotic View project Research project View project*. <http://www.ifrj.upm.edu.my>
- Fungsional, M., Susu, D., & Sumarmono, J. (2016). *YOGHURT & CONCENTRATED YOGHURT*.



- Gupta, A. K., Dhua, S., Sahu, P. P., Abate, G., Mishra, P., & Mastinu, A. (2021b). Variation in phytochemical, antioxidant and volatile composition of pomelo fruit (*Citrus grandis* (L.) osbeck) during seasonal growth and development. *Plants*, *10*(9). <https://doi.org/10.3390/plants10091941>
- Kabir, M. R., Hasan, M. M., Islam, M. R., Haque, A. R., & Hasan, S. M. K. (2021). Formulation of yoghurt with banana peel extracts to enhance storability and bioactive properties. *Journal of Food Processing and Preservation*, *45*(3). <https://doi.org/10.1111/jfpp.15191>
- Kennas, A., Amellal-Chibane, H., Kessal, F., & Halladj, F. (2020). Effect of pomegranate peel and honey fortification on physicochemical, physical, microbiological and antioxidant properties of yoghurt powder. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, *19*(1), 99–108. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2018.07.001>
- Kesuma Sayuti, I., & Yenrina, R. (n.d.-b). *ANTIOKSIDAN ALAMI dan SINTETIK*.
- Kim, D. H., Cho, W. Y., Yeon, S. J., Choi, S. H., & Lee, C. H. (2019). Effects of Lotus (*Nelumbo nucifera*) Leaf on Quality and Antioxidant Activity of Yoghurt during Refrigerated Storage. *Food Science of Animal Resources*, *39*(5), 792–803. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2019.e69>
- Kurniawan, J., Pariwisata, A., & Mulia, B. (n.d.). *National Conference of Creative Industry: Sustainable Tourism Industry for Economic Development UJI ORGANOLEPTIK YOGHURT BERBAHAN BAKU SUSU KACANG KEDELAI BERDASARKAN LAMA WAKTU FERMENTASI*.
- Liyanage, C., & Hettiarachchi, M. (2011). Food fortification. *The Ceylon Medical Journal*, *56*(3), 124–127. <https://doi.org/10.4038/cmj.v56i3.3607>
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & al Anshori, J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, *6*(2), 93. <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>
- Mafatikhul Jannah, A., Mohamad Legowo, A., Budi Pramono, Y., Nimatullah Al-Baarri, A., & Budi Abduh, S. M. (n.d.). Total Bakteri Asam Laktat, pH, Keasaman, Citarasa dan

- Kesukaan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. In *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* (Vol. 3, Issue 2). [www.journal.ift.or.id](http://www.journal.ift.or.id).
- Mäkynen, K., Jitsaardkul, S., Tachasamran, P., Sakai, N., Puranachoti, S., Nirojsinlapachai, N., Chattapat, V., Caengprasath, N., Ngamukote, S., & Adisakwattana, S. (2013). Cultivar variations in antioxidant and antihyperlipidemic properties of pomelo pulp (*Citrus grandis* [L.] Osbeck) in Thailand. *Food Chemistry*, 139(1–4), 735–743. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.02.017>
- Maziya Labiba, N., Quratul Marjan, A., & Nasrullah, N. (2020a). *Pengembangan Soyghurt (Yoghurt Susu Kacang Kedelai) Sebagai Minuman Probiotik Tinggi Isoflavon Soyghurt (Soymilk Yoghurt) Probiotic Drink And High Isoflavone Development*. 244–249. <https://doi.org/10.2473/amnt.v4i3.2020>
- Maziya Labiba, N., Quratul Marjan, A., & Nasrullah, N. (2020b). *Pengembangan Soyghurt (Yoghurt Susu Kacang Kedelai) Sebagai Minuman Probiotik Tinggi Isoflavon Soyghurt (Soymilk Yoghurt) Probiotic Drink And High Isoflavone Development*. 244–249. <https://doi.org/10.2473/amnt.v4i3.2020>
- Maziya Labiba, N., Quratul Marjan, A., & Nasrullah, N. (2020c). *Pengembangan Soyghurt (Yoghurt Susu Kacang Kedelai) Sebagai Minuman Probiotik Tinggi Isoflavon Soyghurt (Soymilk Yoghurt) Probiotic Drink And High Isoflavone Development*. 244–249. <https://doi.org/10.2473/amnt.v4i3.2020>
- Muhammad Nur Fauzi. (2021). Uji Kualitatif dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Buah Maja (*Aegle Marmelos* (L.)Correa) dengan Metode DPPH. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.25>
- Ngurah, I. B., Dharmawan, Y., Aryanthi, E., Ayu, D., Dian, K., Dewi, S., Dewa, I., Septyan, B., & Putra, A. (n.d.). *Isolasi Ekstrak dari Kulit Jeruk Bali (Citrus maxima merr.) dengan Metode Maserasi*.
- Noor Permadi, S., Mohamad Legowo, A., Budi Pramono, Y., & Nimatullah Al-Baarri, A. (2013). THE CHANGE OF ACIDITY, AROMATIC INTENSITY AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF YOGHURT DRINK FORTIFIED BY SALAK FRUITS EXTRACTS. In *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian: Vol. VI* (Issue 1).

- Nurkhasanah, N., & Amelia, A. (2020). The antioxidant activity and stability of yoghurt fortified with rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) calyx extract. *Pharmaciana*, *10*(3), 365. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v10i3.16690>
- Pradeep Prasanna, P. H., & Charalampopoulos, D. (2019). Encapsulation in an alginate–goats’ milk–inulin matrix improves survival of probiotic *Bifidobacterium* in simulated gastrointestinal conditions and goats’ milk yoghurt. *International Journal of Dairy Technology*, *72*(1), 132–141. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12568>
- Rahman, N. F. A., Shamsudin, R., Ismail, A., Shah, N. N. A. K., & Varith, J. (2018). Effects of drying methods on total phenolic contents and antioxidant capacity of the pomelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) peels. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, *50*, 217–225. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.01.009>
- Ranadheera, C. S., Evans, C. A., Adams, M. C., & Baines, S. K. (2012). In vitro analysis of gastrointestinal tolerance and intestinal cell adhesion of probiotics in goat’s milk ice cream and yoghurt. *Food Research International*, *49*(2), 619–625. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.09.007>
- Salihah, N., Rosnah, B., & Norashikin, S. (2015). Mass modeling of Malaysian varieties Pomelo fruit (*Citrus Grandis* L. Osbeck) with some physical characteristics. In *International Food Research Journal* (Vol. 22, Issue 2).
- Schuck, Pierre., Dolivet, Anne., & Jeantet, Romain. (2012). *Analytical methods for food and dairy powders*. Wiley-Blackwell.
- Ścibisz, I., Ziarno, M., & Mitek, M. (2019). Color stability of fruit yoghurt during storage. *Journal of Food Science and Technology*, *56*(4), 1997–2009. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03668-y>
- Sevani Pongoh, G., Maarisit, W., & Tapehe, Y. (n.d.). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Bali *Citrus maxima* Sebagai Antidiare Pada Tikus Putih Jantan *Rattus norvegicus*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, *2020*(1), 39–45.
- Susanto, S., Randi Ginting, M., & Ning Tyas dan Arifah Rahayu, K. (n.d.). *CHANGE OF FRUIT QUALITY OF 11 PUMMELO CULTIVARS DURING STORAGE*.

- Syainah, E., Novita, S., & Yanti, R. (2014). KAJIAN PEMBUATAN YOGHURT DARI BERBAGAI JENIS SUSU DAN INKUBASI YANG BERBEDA TERHADAP MUTU DAN DAYA TERIMA. In *Jurnal Skala Kesehatan* (Vol. 5, Issue 1).
- Tahir, M., & Kusuma, A. T. (2018). ANALISIS KADAR LIKOPEN DAN VITAMIN C BUAH JERUK PAMELO (*Citrus maxima*(Burm) Merr) VARIETAS DAGING MERAH DAN PUTIH ASAL SULAWESI SELATAN (Analysis of Lycopene and Vitamin C Levels of Pomelo Citrus Fruit (*Citrus maxima*(Burm) Merr) Red n White Varieties From South Sulawesi) (Vol. 2, Issue 1).
- Tian, X., Liu, Y., Feng, X., Khaskheli, A. A., Xiang, Y., & Huang, W. (2018). The effects of alcohol fermentation on the extraction of antioxidant compounds and flavonoids of pomelo peel. *LWT - Food Science and Technology*, 89, 763–769. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.11.049>
- Wibawanti, J. M. W., Zulfanita, Z., & Runanto, D. (2019a). The Antioxidant Activity of Yoghurt Drink by Mangosteen Rind Extract (*Garcinia mangostana* L.). *Journal of Applied Food Technology*, 6(1). <https://doi.org/10.17728/jaft.4267>
- Yenrina, M. R. S. (n.d.). *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*.
- Yuningtyas, S., Masaenah, E., & Telaumbanua, M. (2021). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, TOTAL FENOL, DAN KADAR VITAMIN C DARI KOMBUCHA DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). In *Jurnal Farmamedika* (Vol. 6, Issue 1).
- Yusrini Djabir, Y., Wahyudin, E., Rahman, L., Yulianty, R., & Kunci, K. (2019a). IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT JERUK BALI (*Citrus maxima* Merr.). In *Original Article MFF* (Vol. 23, Issue 1). <http://journal.unhas.ac.id>