



Uji Aktivitas Antioksidan Minuman Suplemen Protein-Multivitamin dari Filtrat Almond dan Tempe

Antioxidant Activity Test of Protein-Multivitamin Supplement Drink from Almond and Tempeh Filtrates

Lutfiah Berlianti¹, Tukiran², Mauren Gita Miranti³, Idah Diana Wati⁴, Fauzia Indah Sabila⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Negeri Surabaya, Surabaya

Corresponding author : tukiran@unesa.ac.id

Abstrak

Minuman suplemen protein-multivitamin mengandung berbagai macam bahan yang dapat meningkatkan sistem imunitas seperti almond, tempe, buah bit, brokoli, dan daun kelor. Bahan-bahan tersebut juga memiliki kandungan senyawa antioksidan alami. Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menahan reaksi oksidasi dengan cara mengikat senyawa radikal bebas dan molekul reaktif. Pada hasil penelitian Nourmohammadi *et al.*, (2010) mengungkapkan bahwa asupan mikronutrien antioksidan simultan memiliki efek yang membantu terhadap kemajuan artritis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh proporsi filtrat almond dan tempe terhadap aktivitas antioksidan dari formulasi minuman suplemen protein-multivitamin. Metode penelitian yang digunakan adalah metode DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis dan besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC₅₀. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh proporsi filtrat almond dan tempe yang signifikan ($p < 0,05$) dalam minuman suplemen dengan uji ANOVA satu arah. Pada formula F1 menghasilkan IC₅₀ sebesar 0,03875 g/mL sedangkan pada formula F3 menghasilkan IC₅₀ sebesar 0,02837 g/mL. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa formula F3 memiliki aktivitas antioksidan terbaik daripada formula F1.

Kata Kunci : almond, antioksidan, IC₅₀, minuman suplemen, tempe.

Abstract

Protein-multivitamin supplement drinks contain various ingredients that can improve the immune system such as almonds, tempeh, beets, broccoli, and Moringa leaves. These ingredients also contain natural antioxidant compounds. Antioxidants are compounds that can withstand oxidation reactions by binding to free radicals and reactive molecules. In the results of research Nourmohammadi et al., (2010) revealed that the simultaneous intake of antioxidant micronutrients has a helpful effect on the progress of arthritis. This study was conducted to determine the effect of the proportion of almond and tempeh filtrate on the antioxidant activity of the protein-multivitamin supplement drink formulation. The research method used is the DPPH method with UV-Vis spectrophotometry and the amount of antioxidant activity is indicated by the IC₅₀ value. The results of the antioxidant activity test showed that there was a significant effect of the proportion of almond and tempeh filtrate ($p < 0.05$) in the supplement drink with a one-way ANOVA test. The F1 formula produces an IC₅₀ of 0.03875 g/mL while the F3 formula produces an IC₅₀ of 0.02837 g/mL. From the results of this study, it can be concluded that the F3 formula has the best antioxidant activity than the F1 formula.

Keywords : almond, antioxidant, IC₅₀, supplement drink, tempeh



PENDAHULUAN

Pada tanggal 11 Februari 2020, Tedros Adhanom Ghebreyesus sebagai Direktur Jenderal Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), memberi nama penyakit yang disebabkan oleh SARS-CoV-2 sebagai “COVID-19”, dan pada 11 Maret 2020 dilaporkan sebanyak 114 negara yang terlibat dalam kasus ini, dengan jumlah kasus melebihi 118.000, dan jumlah kematian melebihi 4.000, sehingga WHO menyatakan status pandemi. COVID-19 adalah infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus corona yang sangat cepat menyebar. Fakta terkini menunjukkan bahwa COVID-19 dapat ditularkan secara langsung atau tidak langsung melalui antarmanusia secara langsung, atau melalui sekresi mulut dan hidung dengan orang yang terinfeksi.

Kelompok yang memiliki resiko tinggi terinfeksi COVID-19 adalah kelompok usia lanjut atau lansia. Hal ini dikarenakan lansia rentan terhadap penyakit. Kerentanan lansia terhadap berbagai penyakit disebabkan oleh menurunnya imunitas (Boraschi *et al.*, 2013 : 4). Kemampuan sistem imunitas tubuh saat melawan infeksi serta kecepatan respon imun akan menurun seiring bertambahnya usia (Fatmah, 2006 : 48). Proses penuaan cenderung meningkatkan infeksi parah yang menjadi salah satu penyebab tingginya mortalitas dan morbiditas pada lansia (Boraschi *et al.*, 2013 : 4). Selain itu, kualitas respon humoral juga akan menurun seiring bertambahnya usia, yang ditandai dengan penurunan kemampuan produksi antibodi dalam tubuh. Durasi respons antibodi yang diperoleh juga lebih cepat, sehingga pada usia lanjut rentan terhadap autoantibodi yang menuju pada penyakit autoimun seperti *atherosclerosis* dan *rheumatoid arthritis*. Menurunnya fungsi sel T pada lansia juga memberi pengaruh terhadap fungsi sel B karena sel B dan sel T bekerjasama untuk mengendalikan produksi antibodi dalam tubuh. Sel T mendorong sel B untuk menjalankan hipermutasi gen immunoglobulin, sehingga menghasilkan antibodi yang berbeda untuk mengidentifikasi jenis antigen yang berbeda (Ongradi dan Kovesdi, 2010 : 4).

Oleh karena itu, kita perlu menjaga sistem imunitas tubuh agar tidak mudah terserang penyakit dengan cara rajin berolahraga, menjaga pola makan, dan mengonsumsi vitamin atau suplemen yang mengandung senyawa antioksidan. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan penelitian mengenai formulasi minuman suplemen protein-multivitamin (Tukiran *et al.*, 2020). Formulasi minuman suplemen terdiri dari filtrat almond dan tempe merupakan bahan baku utama yang mengandung protein dan ekstrak sayuran yakni umbi bit merah, brokoli, dan daun kelor merupakan zat yang bersifat sebagai nutrisi karena mengandung vitamin dan senyawa metabolit sekunder. Minuman suplemen protein-multivitamin ini, diharapkan dapat bekerja secara maksimal untuk menjaga sistem imunitas tubuh.

Senyawa yang membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh adalah senyawa antioksidan. Antioksidan ialah zat yang dapat memperlambat proses oksidasi yang memiliki dampak negatif bagi tubuh. Antioksidan dapat mencegah oksidasi radikal bebas dalam tubuh, sehingga mencegah kerusakan sel-sel tubuh. Pada hasil penelitian Nourmohammadi *et al.*, (2010) mengungkapkan bahwa asupan mikronutrien antioksidan simultan memiliki efek yang membantu terhadap



kemajuan artritis. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi dua yaitu, antioksidan buatan dan antioksidan alami. Antioksidan alami diperoleh dari sayuran, buah-buahan dan bahan lainnya (Irmawati, 2014: 62). Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan untuk membuat minuman suplemen multivitamin memiliki efek antioksidan (Chen *et al.*, 2006 : 2248; Astawan, 2013: 178). Kandungan antioksidan terdapat pada makanan olahan yang difermentasi, seperti tempe. Berdasarkan hasil penelitian (Barus *et al.*, 2019 : 77), menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tempe paling tinggi yaitu sebesar 52,72%-67,61%. Dan dari hasil penelitian (Oliveira *et al.*, 2018 : 477), almond menunjukkan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang cukup tinggi yang menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi sebesar $2.14 \pm 0.05ab \mu\text{g Trolox/g FW}$. Dengan demikian, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh aktivitas antioksidan minuman suplemen multivitamin protein terhadap proporsi filtrat almond dan tempe.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu labu ukur, neraca analitik, gelas kimia, gelas ukur, corong kaca, pipet tetes, mikropipet, spatula, vial kaca, labu Erlenmeyer, ayakan 100 mesh, botol kaca gelap, dan spektrofotometri UV-VIS. Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu almond, tempe, umbi bit merah, brokoli, daun kelor, DPPH (1,1diphenyl-2-picrilhydrazil), metanol p.a, akuadest, kertas saring, dan *aluminium foil*.

Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini, yaitu metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis. Langkah pertama yaitu membuat larutan DPPH $4\mu\text{M}$ dengan cara melarutkan DPPH dengan pelarut metanol p.a. Pada penelitian ini menggunakan larutan blanko dan larutan sampel minuman suplemen. Larutan blanko diukur pada panjang gelombang optimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm. Selanjutnya, dibuat konsentrasi larutan sampel dari filtrat almond, filtrat tempe, minuman suplemen formulasi F1 (75% filtrat almond dan 25% filtrat tempe) dan F3 (25% filtrat almond dan 75% filtrat tempe) dengan konsentrasi yaitu 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; dan 0,05 g/mL. Selanjutnya, sampel dimasukkan ke dalam masing-masing vial sebanyak 2 mL dan ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 mL. Lalu, dikocok sampai homogen dan diinkubasi selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang optimum. Setiap larutan sampel diulangi sebanyak 3 kali, kemudian dihitung % inhibisi dan IC_{50} -nya. IC_{50} diperoleh dari persamaan linear grafik $y=ax-b$ dimana y adalah 50.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi filtrat almond dan tempe terhadap aktivitas antioksidan dari formulasi minuman suplemen protein-multivitamin. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya mengenai formulasi minuman suplemen protein-multivitamin (Tukiran *et al.* 2020). Metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan adalah metode uji DPPH. Metode ini memiliki kelebihan yaitu sederhana, cepat, mudah, sensitif, dan



membutuhkan sampel yang sangat sedikit (Koleva *et al.*, 2002 : 14). Prinsip kerja dari metode DPPH didasarkan pada kemampuan DPPH untuk menangkap atom hidrogen dari senyawa antioksidan yang didonorkan. Setelah didapatkan atom hidrogen, donor hidrogen dapat mereduksi atau menghambat radikal bebas sehingga menurunkan kemampuan absorpsi DPPH. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perubahan warna DPPH dari warna ungu menjadi kuning pucat. Setelah itu, dibaca nilai absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis (Marxen, 2007 : 2081).

Pada penelitian ini, aktivitas antioksidan yang diuji, yaitu F1 dan F3 dari formulasi minuman suplemen protein-multivitamin. Pemilihan formula ini didasari atas hasil uji organoleptik pada minuman suplemen dengan formula terpilih yaitu F1 dan F3 (Tukiran *et al.*, 2020 : 10), sehingga dilakukan pengujian lanjutan mengenai aktivitas antioksidan. Pada F1 memiliki proporsi filtrat almond 75% dan filtrat tempe 25%, sedangkan pada F3 memiliki proporsi filtrat almond 25% dan filtrat tempe 75%. Dari kedua formulasi tersebut, aktivitas antioksidan diuji untuk mengetahui formulasi yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik.

Konsentrasi sampel yang digunakan dalam percobaan ini adalah 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; dan 0,05 g/ml, ditambahkan larutan DPPH 4 μ M pada masing-masing larutan sampel konsentrasi, dan inkubasi selama 30 menit. Kemudian, absorbansi larutan sampel diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimum 514 nm. Pada penelitian ini, aktivitas antioksidan dapat diperoleh dengan menghitung nilai IC₅₀. IC₅₀ merupakan angka yang menunjukkan konsentrasi suatu sampel yang dapat menghambat sebanyak 50% aktivitas radikal bebas. Nilai IC₅₀ pada setiap konsentrasi sampel dapat dihitung menggunakan rumus persamaan regresi linier yaitu $y = ax + b$ dari kurva hubungan antara konsentrasi sampel (g/mL) terhadap % inhibisi, dimana konsentrasi sampel (g/mL) terletak sumbu (X) dan % inhibisi terletak pada sumbu (Y). Hasil pengujian aktivitas antioksidan terhadap berbagai sampel dengan metode DPPH dapat dilihat pada table 1 di bawah ini:

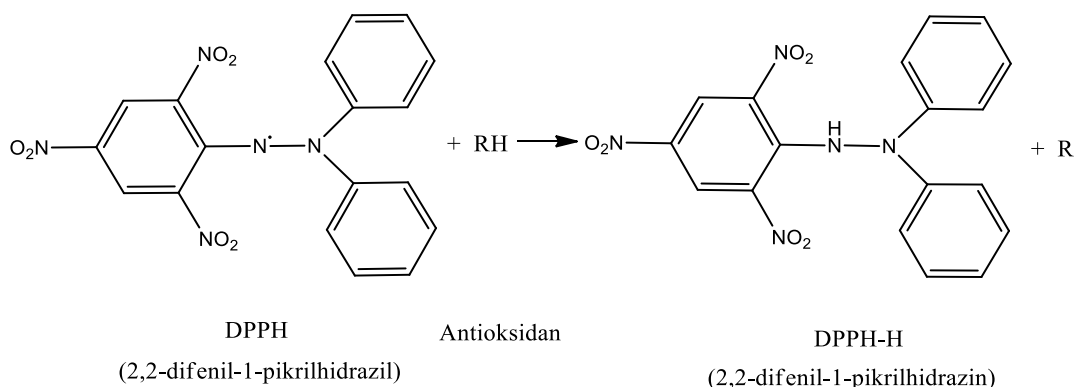
Tabel 1: Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sampel

Sampel	Konsentrasi (g/mL)	Absorbansi	% Inhibisi	
Blangko	-	0,8178	-	
	0,01	0,7944	2,8649	
	0,02	0,764	6,5815	
	Almond	0,03	0,715	12,5694
		0,04	0,6572	19,6412
		0,05	0,6141	24,9064
Tempe	0,01	0,786	3,8838	
	0,02	0,7374	9,8367	
	0,03	0,696	14,9002	
	0,04	0,6499	20,5263	
	0,05	0,5986	26,8058	
F1	0,01	0,7055	13,732	
	0,02	0,6088	25,5564	
	0,03	0,4898	40,1076	
	0,04	0,3954	51,6508	

Sampel	Konsentrasi (g/mL)	Absorbansi	% Inhibisi
F3	0,05	0,2964	63,7564
	0,01	0,6392	21,8349
	0,02	0,4997	38,8991
	0,03	0,3894	52,3853
	0,04	0,2596	68,2569
	0,05	0,1591	80,5505

Aktivitas antioksidan dari formulasi minuman suplemen ini dinyatakan dalam persentase inhibisi terhadap radikal DPPH. Persentase inhibisi ini diperoleh dari selisih absorbansi larutan blanko dengan absorbansi sampel yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi sampel, maka nilai absorbansi yang diperoleh semakin kecil, sehingga persentase inhibisi semakin meningkat. Absorbansi sampel bisa mengalami penurunan karena elektron pada DPPH berikatan dengan elektron sampel sehingga menyebabkan terjadinya perubahan pada warna larutan dari ungu pekat jadi kuning pucat. Hal tersebut disebabkan karena radikal bebas DPPH akan bereaksi dengan senyawa antioksidan yang akan melepas radikal hidrogen sehingga membentuk DPPH-H tereduksi. Interaksi sampel yang bertindak sebagai antioksidan akan menetralkan radikal bebas dari DPPH. Donor hidrogen dapat mereduksi atau menghambat radikal bebas, sedangkan elektron cincin benzena berkontribusi pada stabilisasi radikal yang dihasilkan (Pereira *et al.*, 2009 : 2203). Potensi antioksidan juga dipengaruhi oleh polaritas pelarut yang digunakan, karena dapat berinteraksi dengan gugus hidroksil dan akibatnya membentuk ikatan hidrogen tambahan (Mandić, 2021 : 16). Dengan demikian, semakin banyak total hidrogen dari senyawa antioksidan yang tereduksi, maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Kuncahyo dan Sunardi, 2007 : 2). Adapun reaksi antara senyawa antioksidan dengan radikal DPPH terlihat pada Gambar 1 berikut.

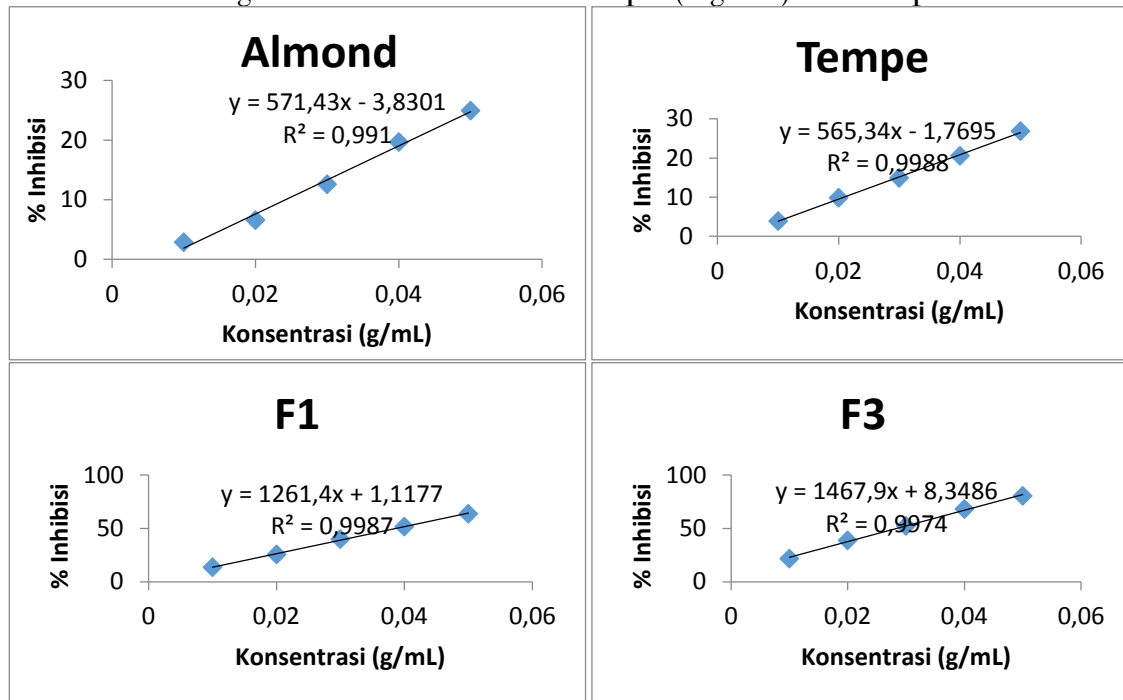
Gambar 1:
Reaksi DPPH dengan Antioksidan



Sumber : (Molyneux, 2004 :212)

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, hubungan antara konsentrasi sampel pada almond, tempe, F1, dan F3 dengan persentase inhibisi dapat dibuat kurva sebagai berikut:

Gambar 2 :
Kurva Hubungan Antara Konsentrasi Sampel (mg/mL) Terhadap % Inhibisi



Berdasarkan persamaan regresi linier yang diperoleh dari Gambar 2, diperoleh nilai IC₅₀ yang dipaparkan pada tabel berikut ini :

Tabel 2 :
Hasil Perhitungan IC₅₀ dari Almond, Tempe, F1 dan F3

Sampel	Rata-rata Nilai IC ₅₀ ± SD (g/mL)*
Almond	0,0942 ± 0,0006 ^a
Tempe	0,0916 ± 0,0003 ^b
F1	0,0388 ± 0,0004 ^c
F3	0,0284 ± 0,0007 ^d
p= 0,000	

*Perbedaan notasi (a,b,c,d) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan

Berdasarkan Tabel 2, pada hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan bahwa terdapat pengaruh proporsi filtrat almond dan filtrat tempe dalam minuman suplemen terhadap aktivitas antioksidan yang ditandai dengan hasil yang signifikan ($p < 0,05$). Kemudian, dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey yang menyatakan setiap sampel memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda secara signifikan. Berdasarkan hasil nilai IC₅₀ pada sampel, diketahui bahwa semakin tinggi filtrat tempe dalam minuman suplemen berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat minuman suplemen formula F3 (25% filtrat almond dan 75% filtrat tempe) dengan nilai IC₅₀ sebesar 0,0284 g/mL. Sementara itu, filtrat almond memiliki aktivitas antioksidan terendah dengan nilai IC₅₀ sebesar 0,0942 g/mL dilanjutkan dengan tempe sebesar 0,0916 g/mL dan formula F1 sebesar 0,0388 g/mL. nilai Nilai IC₅₀ pada sampel semakin rendah, maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi. Hal ini dikarenakan konsentrasi sampel yang



diperlukan hanya sedikit untuk meredam radikal bebas DPPH sebanyak 50% (Rosidi *et al.*, 2014 : 6).

Perbedaan aktivitas antioksidan dari filtrat almond dan tempe dengan minuman suplemen formula F1 dan F3 dipengaruhi karena adanya penambahan ekstrak umbi bit merah, brokoli, dan daun kelor dalam pembuatan minuman suplemen. Ekstrak tumbuhan tersebut diketahui mengandung senyawa antioksidan, sehingga mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dalam minuman suplemen (Tukiran *et al.*, 2021 : 6). Selain itu, almond dan tempe sebagai bahan baku utama juga mengandung senyawa antioksidan. Almond memiliki banyak kandungan antioksidan yaitu α -tokoferol dan *Mono Unsaturated Fatty Acid* (MUFA) (Chen *et al.*, 2006 : 2248). Almond juga terdapat kandungan senyawa antioksidan berupa flavonol dan flavan-3-ols. Di dalam tempe juga mengandung zat antioksidan berupa isoflavon (Astawan, 2013 : 178). Berdasarkan data aktivitas antioksidan dapat dikatakan minuman suplemen formula F3 (25% filtrat almond dan 75% filtrat tempe) dinyatakan sebagai formula minuman suplemen terpilih.

KESIMPULAN

Formulasi minuman suplemen F3 dengan proporsi 25% filtrat almond dan 75% filtrat tempe merupakan formula terbaik yang memberikan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 0,0284 g/mL serta analisis uji ANOVA satu arah dengan metode Tukey diperoleh nilai IC₅₀ yang berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) dari 3 sampel lainnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa formula F3 merupakan formula terbaik dari minuman suplemen berdasarkan aktivitas antioksidannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2013. *Jangan Takut Makan Enak: Sehat Dengan Makanan Tradisional Jilid 2*. Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.
- Barus, Tati., Titarsole, Novalin Novita., Mulyono, Noryawati., Prasasty, Vivitri Dewi. 2019. "Tempeh Antioxidant Activity using DPPH Method: Effects of Fermentation, Processing, and Microorganisms" dalam *Journal of Food Engineering and Technology*. Vol. 8 No. 2 (Hal. 75-80).
- Boraschi, Diana., Aguado, M. Teresa., Dutel, Catherine., Goronzy, Jörg., Louis, Jacques., Loebenstein, Beatrix Grubeck., Rappuoli, Rino., Giudice, Giuseppe Del. 2013. The Gracefully Aging Immune System dalam *Science Translational Medicine*. Vol. 5 No. 185 (Hal 1-9).
- Chen, C., Lapsley, K. & Blumberg, J., 2006. "Nutrition and Health Perspective on Almonds" dalam *J. Sci Food Agric*. Vol. 86 No. 14 (2245 – 2250).
- Fatmah. 2006. "Respons Imunitas yang Rendah pada Tubuh Manusia Usia Lanjut" dalam *Makara Kesehatan*. Vol. 10 No. 1 (Hal 47-53).
- Irmawati, I. 2014. Keajaiban Antioksidan dalam *Ebers Papyrus* Vol. 20 No.1 (Hal. 62-64)
- Koleva, Irina I., Beek, Teris A. van., Linssen, Jesef P.H., Groot, Aede de., Evstatieva, Lyuba N. 2001. "Screening of Plant Extracts for Antioxidant Activity: a Comparative Study on Three Testing Methods" dalam *Phytochemical Analysis*. Vol. 13 (Hal 8-17)
- Kuncahyo dan Sunardi. 2007. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* T.) terhadap 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)" dalam *Seminar Nasional Teknologi*. (Hal 1-9).



- Mandić, MR., Oalđe, MM., Lunić, TM., Sabovljević, AD., Sabovljević, MS., Gasić, UM., *et al.* 2021. “Chemical Characterization and In Vitro Immunomodulatory Effects of Different Extracts of Moss *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv. from the Vrs̑ačke Planine Mts., Serbia” dalam *Plos One*. Vol 16 No. 2 (Hal 1-24).
- Marxen, K., Vanselow, KH., Lippemeier, S., Hintze, R., Ruser, A., Hansen, UP. 2007. “Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements” dalam *Sensors*. Vol. 7 No. 10. (Hal. 2080-2095).
- Molyneux, Philip. 2004. “The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity” dalam *Journal of Science and Technology*. Vol. 26 No. 2 (211– 219).
- Nourmohammadi, I., Athari-Nikazm, S., Vafa, M R., *et al.* 2010. “Effects of Antioxidant Supplements on Oxidative Stress in Rheumatoid Arthritis Patients” dalam *Journal Biological Sciences*. Vol. 10 No. 1 (Hal 63-66).
- Oliveira, Ivo., Meyer, Anne., Afonso, Silvia., Ribeiro, Carlos., Goncalves, Berta. 2018. “Orphological, Mechanical and Antioxidant Properties of Portuguese Almond Cultivars” dalam *Journal Food Science Technology*. Vol. 55 No. 2 (Hal 467-478).
- Ongradi, J. dan Kovesdi, V. 2010. “Factors That May Impact on Immunosenescence: Anappraisal” dalam *Immun Ageing*. Vol.7 No. 7 (Hal 1-14).
- Pereira, DM., Valentão, Patrícia., Pereira, José A., Andrade, Paula B. 2009. “Phenolics: From Chemistry to Biology” dalam *Molecules*. Vol. 14 No. 6 (Hal 2202-2211).
- Rosidi, Ali., Khomsan, Ali., Setiawan, Budi., Riyadi, Hadi., Briawan, Dodik. 2014. “Potensi Temulawak (*Curcumaxanthorrhiza* Roxb) Sebagai Antioksidan”. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang
- Tukiran, Miranti, Mauren Gita., Wati, Idah Diana., Sabila, Fauzia Indah. 2020. “The Effect of Raw Almond and Tempeh Filtrates Proportion on Sensory Quality and Acceptance The Protein-Multivitamin Supplement for The Elderly” dalam *World Journal of Pharmaceutical Research*. Vol. 9 No. 15 (Hal. 1-13).
- Tukiran, Miranti, Mauren Gita., Wati, Idah Diana., Sofyah, Titik Mardiyanti., Rahmawati, Tiara., Fatikhurohmah, Hidayatul Maulida., Sabila, Fauzia Indah. 2021. “Uji Aktivitas Antioksidan Hasil *Freeze Dry* dari Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera*), Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) dan Brokoli (*Brassica oleracea* L.) Sebagai Bahan Tambahan Minuman Suplemen” (Hal 1-7)
- World Health Organization. 2020. *Director-General’s Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19—11 March 2020*, (<https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-openingremarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>, diakses 20 November 2021).