

Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Alpukat Melalui Analisis Spektrofotometri UV-Vis

Farres Ilhamza Arrizqi¹, Ermi Abriyani², Aisyah Salsabila Ramadhina³, Eka Nurfarida Musfiroh⁴, Shintya Happy Herawati⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang
e-mail : m21.farresarrizqi@mhs.ubpkarawang.ac.id

Abstrak

Tumbuhan merupakan sumber yang kaya akan senyawa fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid yang memiliki sifat antibakteri dan antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah dan atau mengurangi dampak radikal bebas. Alpukat (*Persea americana* Mill.) adalah buah penting dari keluarga Laurel di Amerika Tengah, tumbuh terutama di daerah tropis dan subtropis, namun kini mendunia. Metode analisis spektrofotometri UV-Vis merujuk pada pendekatan yang memanfaatkan panjang gelombang UV dan cahaya tampak sebagai rentang serapan untuk mendeteksi keberadaan senyawa-senyawa tertentu. Tinjauan ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa antioksidan yang terdapat pada buah alpukat menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini menggunakan sumber data primer. Dikumpulkan melalui database seperti Google Scholar, 20 jurnal internasional dan 5 jurnal nasional dapat dicari sebagai sumber data. Hasil penelitian ini meliputi nilai rendemen ekstrak dan nilai absorbansi pada panjang gelombang menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Kata Kunci: Antioksidan, Alpukat, Spektrofotometri Uv-Vis

Abstract

*Plants serve as a rich repository of phytochemical compounds, including flavonoids, alkaloids, tannins, and terpenoids, possessing inherent antibacterial and antioxidant properties. Antioxidants are entities capable of mitigating and/or diminishing the impact of free radicals. The avocado (*Persea americana* Mill.) assumes significance as a pivotal fruit within the Lauraceae family, originating from Central America and predominantly cultivated in tropical and subtropical regions, with its cultivation presently extending globally. UV-Vis spectrophotometry is an analytical method that uses UV and visible light wavelengths as the absorption range to detect compounds. This review aims to identify antioxidant compounds found in avocados using UV-Vis spectrophotometry. This research uses primary data sources. Collected through databases such as Google Scholar, 20 international journals and 5 journals national data can be searched as a data source. The results of this research include extract yield values and absorbance values at wavelengths using UV-Vis spectrophotometry.*

Keywords : Antioxidants, Avocado, UV-Vis Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Tumbuhan adalah sumber yang kaya akan senyawa fitokimia diantaranya yaitu flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid yang memiliki sifat antibakteri dan antioksidan [26]. Efek antioksidan yang berasal dari senyawa alami telah terbukti melindungi tubuh manusia dari efek radikal bebas dan mencegah stres oksidatif dan penyakit terkait [7-8]. Antioksidan merujuk pada senyawa-senyawa yang mampu mencegah atau mengurangi dampak dari radikal bebas. Secara lebih rinci, mereka dapat dikarakterisasi sebagai substansi-substansi yang menyediakan perlindungan terhadap sel-sel dari efek merugikan yang diinduksi oleh radikal bebas yang mengandung unsur oksigen dan nitrogen, yang timbul dalam konteks proses oksidasi. [31]. Daging buah alpukat mengandung senyawa antioksidan seperti vitamin E dan C, karotenoid dan senyawa fenolik [1]. Daging buah alpukat juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan minyak dengan khasiat yang baik, kaya akan asam oleat (omega-9) dan sterol. Bersama zat-zat ini dapat memberikan efek positif pada pengendalian metabolisme kolesterol dan pencegahan penyakit kardiovaskular [17]. Pada tahun 2016, Brasil memproduksi 195.492 ton (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 2018).

Antioksidan memiliki kapasitas untuk menstabilkan atau menonaktifkan radikal bebas sebelumnya sebelum menimbulkan dampak negatif pada sel-sel, mengurangi potensi risiko terjadinya penyakit degeneratif, termasuk penyakit kardiovaskular, aterosklerosis dan penyakit degeneratif lainnya dapat dikurangi dengan mengonsumsi antioksidan yang cukup [30].

Alpukat (*Persea americana Mill.*) adalah buah penting dari keluarga Lauraceae di Amerika Tengah, diproduksi terutama di daerah tropis dan subtropis, meskipun sekarang dibudidayakan di seluruh dunia. Diperkirakan sekitar enam juta ton alpukat diproduksi di seluruh dunia setiap tahunnya [10] dan alpukat telah menjadi buah tropis dengan pertumbuhan tercepat dalam beberapa tahun terakhir. Rata-rata buah alpukat terdiri dari daging buah (65-73%), kulit (11-15%) dan biji (16-20%) [18]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa alpukat mengandung banyak nutrisi. Daging buahnya kaya akan vitamin, mineral, protein, dan serat, serta mengandung senyawa bioaktif konsentrasi tinggi seperti asam lemak tak jenuh, karotenoid, asam hidroksibenzoat, asam hidroksisinamat, procyanidin, tanin kental, dan flavonoid, terutama flavonol [5].

Pendekatan deteksi aktivitas antioksidan pada buah alpukat umumnya melibatkan penerapan metode DPPH, dengan pengukuran serapan aktivitas antioksidan yang dilakukan melalui spektroskopi UV-Vis. Spektrofotometer UV-Vis, sebagai suatu instrumen, memanfaatkan panjang gelombang sinar ultraviolet dan cahaya tampak sebagai rentang serapan untuk mengidentifikasi senyawa tertentu. Secara umum, senyawa-senyawa yang dapat dikenali melalui spektroskopi UV-Vis adalah senyawa yang memiliki kromofor dan kromofor pembantu. Prosedur pengujian menggunakan spektrofotometri UV-Vis memperlihatkan keunggulan kecepatan relatif dibandingkan dengan metode-metode alternatif lainnya. [25].

METODE

Artikel ini mengadopsi metode Literature Review Article (LRA) sebagai kerangka penelitiannya. Penelitian ini merujuk pada sumber data primer yang diperoleh melalui database ilmiah, khususnya Google Scholar, dengan penggunaan kata kunci tertentu seperti "Identifikasi Senyawa Antioksidan," "Alpukat," dan "Spektrofotometri UV-Vis." Proses pencarian melibatkan seleksi hingga 20 jurnal internasional dan 5 jurnal nasional sebagai sumber data yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Putri Rahmi dan Salfauqi Nurman pada tahun 2021 menggambarkan hasil penentuan fitokimia dari ekstrak kulit alpukat. Berdasarkan temuan tersebut, ekstrak n-heksana dari kulit alpukat teridentifikasi mengandung senyawa fenolik/tanin, terpenoid, dan saponin. Di sisi lain, ekstrak etil asetat kulit alpukat mengandung alkaloid, flavonoid, dan senyawa fenolik. Dalam konteks aktivitas antioksidan, ekstrak etil asetat menunjukkan tingkat aktivitas sedang (dengan nilai IC₅₀ sebesar 123,72 ppm), sementara ekstrak n-heksana menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat rendah (dengan nilai IC₅₀ sebesar 1058,181 ppm). Metode fitokimia dan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH digunakan untuk mengidentifikasi komponen aktif dalam ekstrak kulit alpukat, dengan konsentrasi ekstrak bervariasi antara 25 hingga 100 bagian per juta. Penggunaan spektroskopi UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm digunakan untuk mengevaluasi penyerapan yang terkait dengan aktivitas antioksidan. Rendemen ekstraksi n-heksana dan ekstraksi etil asetat dari kulit alpukat masing-masing mencapai 6,66% dan 8,33%, menandakan hasil ekstraksi dari bahan baku yang digunakan.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Fauzi Rachman dan rekan-rekan pada tahun 2018 mengungkapkan bahwa hasil analisis aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa 96% ekstrak etanol dari biji alpukat menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang signifikan. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sutrisna dan tim pada tahun 2015, nilai IC₅₀ dari ekstrak biji alpukat dengan kandungan etanol 70% adalah sebesar 41,5 µg/ml, sementara nilai IC₅₀ dari fraksi n-butanol biji alpukat mencapai 19,01 µg/ml. Temuan ini memperkuat konsep bahwa biji alpukat kaya akan senyawa fenolik yang memiliki potensi sebagai antioksidan, sebagaimana dikemukakan oleh Anggraeny dan kawan-kawan pada tahun 2017. Pentingnya senyawa ini tidak hanya dari segi aktivitas antioksidan, tetapi juga dari perspektif konsumsi manusia. Analisis spektroskopi UV-Vis pada panjang gelombang 200–600 nm menunjukkan serapan yang signifikan pada panjang gelombang 282 dan 210 nm, yaitu sebesar 0,2085 dan 0,7357 secara berurutan. Panjang gelombang maksimum pada 210 nm mengindikasikan adanya kromofor, khususnya gugus akrolein (C₃H₄O) seperti yang disampaikan oleh Basseter dan Silverstein pada tahun 1992. Penelitian lebih lanjut dilakukan melalui metode spektroskopi FT-IR dan GCMS untuk mendalami karakteristik senyawa yang terkandung dalam biji alpukat.

Penelitian yang dilakukan (Daieni Alves dkk, 2019) Hasil penelitian menemukan bahwa keempat varietas alpukat (Quintal, Fortuna, Margarida, dan Hass) memiliki sifat

antioksidan dan antibakteri. Varietas Hass memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, sedangkan varietas Quintal memiliki aktivitas antioksidan paling rendah. Keempat varietas tersebut menunjukkan tingkat aktivitas antibakteri tertentu. Penelitian ini menunjukkan bahwa alpukat memiliki sifat antioksidan dan antibakteri, bahwa bagian tanaman yang berbeda dapat memiliki tingkat senyawa bioaktif yang berbeda, dan metode ekstraksi yang digunakan juga dapat mempengaruhi hasilnya. Studi ini menyoroti potensi manfaat kesehatan dari mengonsumsi berbagai jenis alpukat, namun penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme kerja senyawa bioaktif dan menyelidiki potensi toksisitasnya.

Penelitian yang dilakukan (Herti Utami dkk, 2021) Hasil penelitian menemukan bahwa rendemen pewarna alami terbaik diperoleh dengan menggunakan etanol sebagai pelarut, dengan rendemen sebesar 9,28%. Penurunan rendemen ekstraksi pada penggunaan etanol 96% disebabkan oleh senyawa kimia yang terdapat pada biji alpukat meningkat dalam hal kelarutan dalam etanol 70% dan menurun setelah mencapai etanol 70%. Lamanya proses pelindian juga mempengaruhi rendemen pewarna alami. Penelitian menemukan bahwa semakin lama waktu pelindian, semakin tinggi rendemen pewarna alami. Penerapan pewarna alami pada serat selulosa menunjukkan hasil yang menjanjikan, ekstrak biji alpukat menghasilkan beragam warna pada kain. Penelitian juga menemukan bahwa proses fiksasi menggunakan tawas dan besi sulfat meningkatkan ketahanan luntur warna pewarna alami pada kain. Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa pewarna alami dari biji alpukat berpotensi digunakan sebagai alternatif pewarna sintetis pada industri tekstil.

Penelitian yang dilakukan Nguyen dkk, (2021) Hasilnya penelitian menemukan bahwa TPC dan fitopigmen dalam ekstrak yang diteliti menunjukkan mekanisme antioksidan yang berbeda. Kecuali ekstrak dietil eter, ekstrak metanol dan aseton menghambat ketujuh patogen yang diuji. Ekstrak metanol memiliki aktivitas antibakteri paling baik dengan zona hambat yang luar biasa (diameter berkisar antara 10 hingga 28 mm). Ekstrak metanol dinyatakan sebagai pelarut terbaik, karena memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan tertinggi. Untuk studi lebih lanjut, setelah kondisi ekstraksi optimal ditentukan, ekstrak dengan aktivitas antioksidan dan antibakteri yang tinggi mungkin memiliki aplikasi yang luas di berbagai bidang, seperti pengolahan dan pengawetan makanan, farmasi, dan kosmetik. Absorbansi diukur pada 593 nm dengan spektrofotometer UV-Vis di atas air suling sebagai blanko. FRAP dihitung berdasarkan kurva kalibrasi Trolox dan dinyatakan sebagai mg setara Trolox/g berat kering sampel (mg TE/g DW).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati Tomayahu dan rekan-rekan pada tahun 2011, dikemukakan bahwa ekstrak etanol dari kulit buah alpukat (*Persea Americana Mill.*) menunjukkan konsentrasi total flavonoid sebanyak 4,0122 mg QE/g ekstrak. Pengukuran serapan dilakukan pada panjang gelombang maksimum antara 400 dan 450 nm. Hasil temuan menunjukkan bahwa quercetin standar memiliki panjang gelombang maksimum sebesar 435 nm. Dari observasi ini, dapat disimpulkan bahwa serapan meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi. Pemodelan nilai raw quercetin antara serapan dan konsentrasi menghasilkan persamaan regresi linier $y =$

0,0438x + 0,0177 dengan nilai R2 sebesar 0,9944, dan nilai korelasi (r) untuk kalibrasi quersetin mencapai 0,997.

SIMPULAN

Dalam konteks penelitian yang dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa terdapat beragam metode yang diterapkan untuk mengukur aktivitas antioksidan pada alpukat, dengan metode spektrofotometri UV-Vis menonjol sebagai yang paling prevalen. Spektroskopi UV-Vis digunakan secara luas untuk analisis kualitatif dan kuantitatif dalam identifikasi senyawa dalam sampel. Data yang diperoleh dari spektrofotometer UV-Vis mencakup parameter seperti panjang gelombang puncak, intensitas cahaya, efek pH, dan pelarut, yang relevan dengan data yang terdapat dalam artikel atau jurnal referensi.

Dalam konteks analisis kuantitatif, data tersebut memberikan informasi terkait intensitas, panjang gelombang puncak, dan nilai serapan. Sebagai contoh, dalam analisis kuantitatif, ditemukan bahwa IC50 ekstrak biji alpukat 70% dalam etanol adalah sebesar 41,5 µg/ml, sedangkan nilai IC50 fraksi n-butanol biji alpukat mencapai 19,01 µg/ml. Selain itu, pada rentang panjang gelombang 200-600 nm, terdeteksi serapan sebesar 0,2085 dan 0,7357 pada 282 nm dan 210 nm, secara berurutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, SS, Kasoju, N., Luthra, A., Singh, A., Sharanabasava, H., Sahu, A., & Bora, U. (2008). Tanaman Obat India Sebagai Sumber Antioksidan. *Penelitian Makanan Internasional*, 41(1), 1-15.
- Anggraeny, D. Rumengan, Inneke, F. M., Djarkasi, Gregoria S. S., Suptijah, Pipih (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Yang Disalut Dengan Nanokitosan. *Jurnal Ilmu Dab Teknologi Pangan*, 5 (2), 6-11.
- Amado, V. A. D., Et Al., (2019). Antioxidant And Antibacterial Activity And Preliminary Toxicity Analysis Of Four Varieties Of Avocado (*Persea Americana Mill.*). *Braz. J. Food Technol., Campinas*, V. 22, E2018044.
- Aminah., Tomayahu, N., Dan Abidin, Z., (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 4 No.2.
- Barros, L.; Cabrita, L.; Boas, MV; Carvalho, AM; Ferreira, IC Uji Kimia, Biokimia Dan Elektrokimia Untuk Mengevaluasi Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Liar. *Kimia Makanan*. 2011, 127, 1600–1608.
- Basseter, G.C. And Silverstein, R.M. (1992) *Spectrophotometric Identification Of Organic Compounds*. Wiley, New York, P. 111.
- Bhuyan, DJ; Alsherbiny, MA; Perera, S.; Rendah, M.; Basu, A.; Devi, OA; Barooah, MS; Li, CG; Papoutsis, K. Pengembaraan Senyawa Bioaktif Dalam Alpukat (*Persea Americana*) Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Antioksidan* 2019, 8, 426.
- Calderon-Oliver, M.; Escalona-Buendía, HB; Medina-Campos, ON; Pedraza-Chaverri, J.; Pedroza-Islas, R.; Ponce-Alquicira, E. Optimalisasi Respon Antioksidan Dan

- Antimikroba Dari Efek Gabungan Produk Samping Nisin Dan Alpukat. Ilmu Makanan LWT. Teknologi. 2016, 65, 46–52.
- Díaz Razola Carmen Del María., Et Al., Effect Of Lactic Acid Bacteria Fermentation On The Polar Compounds Content With Antioxidant And Antidiabetic Activity Of Avocado Seed Extracts. *Fermentation* 2023, 9, 420.
- Ferreira, IC; Barros, L.; Abreu, R. Antioksidan Pada Jamur Liar. *Saat Ini. Medis. Kimia.* 2009, 16, 1543–1560.
- Franklin Pacheco-Coello, P. F., And Perdomo, S. D., (2020). Evaluation Of The Antioxidant Activity Of The Aqueous And Methanolic Extracts Of Seeds Of *Persea Americana* Mill, Variety Hass, From The State Aragua In Venezuela. *Revista Boliviana De Química* 37(3), 01-06.
- García, R. A., Et Al., (2022). Biological Evaluation Of Avocado Residues As A Potential Source Of Bioactive Compounds. *Antioxidants*, 11, 1049.
- Gibson, L. A., And Oluwatobi, R. A., (2021). Avocado (*Persea Americana*) Seed Processing Into A Third Generation (3g) Functional Food Snack: Nutritional, Antioxidative Stress And Safety Potentials. *African Journal Of Food Science And Technology* (ISSN: 2141-5455) Vol. 12(4) Pp. 01-015.
- Husen, R., Et Al., (2014). Enhanced Polyphenol Content And Antioxidant Capacity In The Edible Portion Of Avocado Dried With Superheated-Steam. *International Journal Of Advanced Research*, Volume 2, Issue 8, 241-248.
- Klinthong, W., And Chuachoen, T., (2023). Physicochemical Properties, Antioxidant Capacity, And Consumer Acceptability Of Ice Cream Incorporated With Avocado (*Persea Americana* Mill.) Pulp. *Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences*. Vol. 73, No. 3, 289–296.
- Kumar, B., And Cumbal, L., (2016). UV-Vis, FTIR And Antioxidant Study Of *Persea Americana* (Avocado) Leaf And Fruit: A Comparison. *Revista De La Facultad De Ciencias Químicas*, N°. 14, Enero - Abril, Pp.13-20, ISSN: 1390 - 1869.
- La Rosa, L., Alvarez-Parrila, E., & González-Aguillar, GA (2010). Kontribusi Konsumsi Buah Dan Sayur Terhadap Kesehatan Manusia. Dalam EM Yahia (Eds.), *Fitokimia Buah Dan Sayuran: Kimia, Nilai Gizi Dan Stabilitas* (Hlm. 3-51). Hoboken: Penerbitan Wiley Blackweel. 2-4.
- López, V.; Akerreta, S.; Casanova, E.; García-Mina, JM; Cavero, RY; Calvo, MI Aktivitas Antioksidan Dan Anti-Rhizopus In Vitro Dari Ekstrak Herbal Lamiaceae. *Makanan Tumbuhan Hum. Nutrisi.* 2007, 62, 151–155.
- Mardigan, P. L., Et Al., (2019). Investigation Of Bioactive Compounds From Various Avocado Varieties (*Persea Americana* Miller). *Food Sci. Technol, Campinas*, 39(Suppl. 1): 15-21.
- Muhtadi, S., Antioxidant Activity Of Sunflower (*Helianthus Annuus* L.) Ethanolic Extract With DPPH Method And Determination Of Total Phenolic And Flavonoid Levels. *Journal Of Nutraceuticals And Herbal Medicine | Volume 4, Number 1, March 2021: 31-42.*

- Mulyaningsih, S., Yasrifah, S.H And Taofik, I. B. D., (2022). Uji Kadar Flavonoid Total Dari Ekstrak Daum Alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Jurnal Life Science*, 4(2), 64–69.
- Nguyen Linh Van Thi., Et Al., (2021). Comparison Of Phytochemical Contents, Antioxidant And Antibacterial Activities Of Various Solvent Extracts Obtained From 'Maluma' Avocado Pulp Powder. *Molecules*, 26, 7693.
- Rachman, F. Dkk. (2021). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Antioksidan 2-Etilheksil-4-Metoksisinamat Dari Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, Vol. 32 No. 1, : 1 - 9.
- Rahmi, P. & Nurman, S. (2018). Analisis Antioksidan Dari Ekstrakn-Heksana Dan Etilasetat Kulit Alpukat (*Persea Ameicana* Mill) Menggunakan Metode Dpph. *Journal Of Healthcare Technology And Medicine* Vol. 7 No. 1.
- Riyanto. 2014. Validasi Dan Verifikasi Metode Pengujian. Deependublish, Yogyakarta.
- Salazar-López, NJ; Domínguez-Avila, JA; Yahia, EM; Belmonte-Herrera, BH; Dinding-Medrano, A.; Montalvo-González, E.; González-Aguilar, GA Buah Alpukat Dan Produk Sampingannya Berpotensi Menjadi Sumber Senyawa Bioaktif. *Res Makanan. Int.* 2020, 138, 109774.
- Salazar, L., Et Al., (2018). Biological Effect Of Organically Coated Grias *Neuberthii* And *Persea Americana* Silver Nanoparticles On Hela And MCF-7 Cancer Cell Lines. *Journal Of Nanotechnology*, Article ID 9689131, 11 Pages.
- Samsul, R. N., Johanneas, E., And Syahribulan., (2022). Analysis Of Antioxidant Content In Pollen And Honey Produced By Bees *Trigona* Spp At Several Locations In South Sulawesi. *International Journal Of Applied Biology*, 6(1).
- Sánchez, S. C., Et Al., (2021). Migration Of Avocado Virgin Oil Functional Compounds During Domestic Cooking Of Eggplant. *Foods* 10, 1790.
- Sayuti, K., Dan Yenrina, R. (2015). Antioksidan Alami Dan Sintetis. *Pers Universitas Andalas. Urusan.* 10-14.
- Soares, DG, Andrezza, AC, & Salvador, M. (2005). Tersedianya Kompos Dengan Aktivitas Antioksidan Dalam Sel Tanaman *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Ilmu Farmasi Brasil* , 41, 95-100.
- Sutrisna, E. M., Triharyanti, I., Munawaroh, R., Mahendra, A. D. (2015). Efek Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill) Dengan Metode DPPH. *University Research Colloquium* 2015, 167- 170.
- Utami, H., Et Al., (2021). The Leaching Of Natural Dyes From Avocado (*Persea Americana* Mill) Seeds Using The Ultrasonic-Assisted Extraction Method And Its Application On Cellulose Fibers. *Jurnal Rekayasa Kimia Dan Lingkungan* Volume 16, Number 2.
- Viera, W., Et Al., (2023). Mineral Content And Phytochemical Composition Of Avocado. Hass Grown Using Sustainable Agriculture Practices In Ecuador. *Plants* 2023, 12, 1791.