

DETERMINATION OF TOTAL FLAVONOID LEVELS ON ALPUKAT FRUIT SKIN (PERSEA AMERICANA MILL.)

Firlia dan Sri Hastuti

Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako Palu

Abstract

Avocados (*Persea americana Mill*) are fruits that originally from Mexico and Central America. It has the characteristics of green flesh on the bottom of the skin and yellowing toward the seeds with a texture that is rather soft when it is ripe. Skin color varies, some are green because of chlorophyll or black content due to anthocyanin pigments. This study aimed to determine the total levels of flavonoids in the skin of avocados that were green and black. Determination of total flavonoid levels used a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that an analysis of water content was 5.306% for green avocado skin and 7.327% for black avocado skin. The analysis of total flavonoid levels at a wavelength of 437 nm obtained respectively, the average yield was 54,950 mg/100g for green avocado skin and 29,519 mg/100g for black avocado skin. The results of this study are expected to be able to attract the interest of the community to cultivate green and black avocado plants. especially in the area of Central Sulawesi.

Keywords: Black and green avocado skin, flavonoids, UV-Vis spectrophotometer.

PENDAHULUAN

Indonesia terkenal dengan keanekaragaman jenis buah dan negara yang memiliki kekayaan alam dengan berbagai jenis tanaman yang berkhasiat sebagai obat tradisional. Salah satunya adalah buah alpukat (*Persea americana Mill.*). Alpukat (*Persea americana Mill.*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh subur di daerah tropis seperti Indonesia (Feliana, dkk. 2018). Buah-buahan yang berwarna cerah umumnya memiliki aktivitas antioksidan yang baik bagi tubuh diantaranya buah alpukat (Rahmi, 2017). Kulit alpukat merupakan limbah yang memiliki banyak khasiat yang dapat bermanfaatkan bagi manusia (Fauziah, 2016). Alpukat tidak mengandung kolesterol atau sodium dan rendah lemak jenuh (Antasionasti, 2016).

Kulit alpukat mengandung senyawa flavonoid yang dapat digunakan untuk melindungi kulit terhadap sinar UV atau mampu mengurangi kerusakan kulit (Mokodompit et al., 2013). Buah alpukat yang masak memiliki kandungan metabolit sekunder (flavonoid, tanin dan antosianin) yang lebih besar pada biji dan kulit buahnya dibandingkan pada buah alpukat yang masih muda (Yachya & Sulistyowati, 2015). Demikian juga kulit ekstrak alpukat mempunyai beberapa kandungan karotein, fenolik total, dan flavonoid yang lebih tinggi dari pada daging buahnya (Vinha et al., 2013).

Kulit buah alpukat memiliki aktivitas antibakteri (Wulandari et al., 2019). Diketahui sebagai antibakteri karena kandungan senyawa antibakteri seperti saponin, alkaloid, dan

flavonoid pada buah dan daunnya (Ernawati, 2015).

Salah satu kandungan senyawa yang terdapat di dalam buah-buah tersebut adalah senyawa flavonoid (Febrianti & Sari, 2016). Flavonoid merupakan suatu bahan aktif yang dapat berperan sebagai antioksidan (Wahyuni, 2019). Antioksidan dapat menjadi strategi ampuh untuk mengurangi kerusakan akibat radikal bebas (Dikici et al., 2017). Flavonoid juga dapat menangkap radikal bebas yang dapat merusak sel tubuh (Shinta, 2018). Pada kulit buah alpukat kandungan kimianya yang lebih berperan yaitu flavonoid karena merupakan salah satu senyawa golongan fenol alam yang terbesar yang terdapat dalam semua tumbuhan hijau (Jayustin & Fratama, 2019). Kulit buah alpukat juga dapat digunakan untuk sintesis nanopartikel perak (Agnes Rantesalu, 2019).

Flavonoid adalah pigmen tumbuhan yang memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen manusia dan hewan (Paauw et al., 2019). Analisis tersebut digunakan untuk melakukan uji secara kuantitatif untuk menentukan jumlah flavonoid yang terdapat dalam ekstrak yang dilakukan dengan mengukur nilai absorbansinya. Absorbansi dan kadar flavonoid memiliki hubungan yang linear, yaitu semakin tinggi absorbansi yang terukur maka kadar flavonoid yang terkandung didalam suatu tanaman juga semakin tinggi (Aminah et al., 2017).

Berdasarkan uraian diatas untuk meningkatkan pemanfaatan kulit buah alpukat sebagai sumber obat tradisional, maka peneliti tertarik untuk meneliti kadar flavonoid total yang terkandung pada ekstrak kulit buah alpukat hijau dan hitam dengan menggunakan metode

spektrofotometri UV-Vis, untuk membandingkan kulit buah alpukat manakah yang memiliki kadar flavonoid lebih besar yang berpotensi sebagai obat.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu pipet tetes, tabung reaksi, neraca digital, spatula, Erlenmeyer 100 mL, mikro pipet, gelas kimia 100 mL, labu ukur 50 mL, shaker, corong, kertas saring, gelas ukur 100 mL, rak tabung reaksi, oven, cawan, penjepit, wadah, kuvet, spektrofotometer UV-Vis, sendok, desikator, blender dan gunting.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel ekstrak kulit buah alpukat hijau dan hitam (*Persea americana Mill.*), etanol 95 %, etanol 96 %, aluminium foil, tissue, aluminium klorida (AlCl3) 10%, kalium asetat, aquades, standar kuarcetin konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu palu-palu, lumpeng dan alu, cawan porselin, ayakan 70 mesh, oven, neraca analitik, desikator, serta seperangkat alat XRF. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu batuan dari pertambangan emas rakyat Poboya dan aquades.

Penyiapan sampel

Buah alpukat yang berwarna hijau dan hitam pada tahap ini dikupas dan diambil kulitnya lalu di cuci sampai bersih menggunakan air mengalir. Setelah itu kulit alpukat hijau dan hitam dipotong kecil-kecil, selanjutnya dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama seminggu pada suhu ruang dengan tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah kering sampel ditimbang dan dicatat berat keringnya kemudian diserbukkan setelah itu ditimbang kembali berat sampel serbuk yang di peroleh (Rizki, dkk. 2016).

Penentuan kadar flavonoid total

Penetapan kadar flavonoid total dengan metode kolorimetri yang mengacu pada prosedur (Chang et al., 2002) dan (Ahmad et al., 2014) dengan beberapa modifikasi dengan kuersetin (QE) sebagai standar.

a. Penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{max}) kuersetin

Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin dengan running larutan kuersetin pada range panjang gelombang 400-500 nm. Hasil running menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin berada pada panjang gelombang 437 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak kulit buah alpukat (*persea americana Mill.*).

b. Pembuatan larutan standar kuersetin

Ditimbang 10 mg standar baku kuersetin kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan etanol 95 % sampai tanda batas (larutan induk 1000 mg/L). Kemudian dibuat serangkaian larutan standar 20, 40, 60, 80, dan 100 mg/L. Pipet masing-masing larutan standar 1 mL, lalu tambahkan 1,5 mL etanol 95%, 0,5 mL aluminium klorida (AlCl3) 10%, 0,5 mL kalium asetat 1 M dan tambahkan aquades 2,8 mL. setelah itu, diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 437 nm, kemudian dibuat kurva kalibrasinya.

c. Penentuan kadar flavonoid total

Menimbang sampel kulit buah alpukat hijau dan hitam sebanyak 1 gram menggunakan neraca digital. Kemuadian memasukan sampel kedalam erlenmeyer 100 mL, lalu menambahkan etanol 96% sebanyak 50 mL, sampai seluruh sampel terendam, kemudian ditutup dan dibiarkan selama 24 jam. Maserat disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat diperoleh melalui penyaringan dengan corong, kemudian ampas dimerasi kembali dengan etanol 96% 50 mL, sehingga filtrat hampir tidak berwarna. Semua filtrat disatukan dan dipekatkan dengan menggunakan rotavapor sampai tidak ada lagi cairan yang menetes sehingga diperoleh ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana Mill.*). Ekstrak kental kulit buah alpukat (*Persea americana Mill.*) yang didapatkan digunakan untuk dianalisis lebih lanjut.

Selanjutnya menambahkan etanol 95 % sebanyak 1,5 mL. Selanjutnya menambahkan aluminium klorida (AlCl3) sebanyak 1 ml pada tabung, lalu menambahkan kalium asetat 0,5 mL pada tabung. Kemudian menambahkan aquades sebanyak 2,8 ml pada tabung. Kemudian mendiamkan selama 30 menit, lalu menyaring kembali larutan untuk memisahkan filtrat dan residu. kemudian memasukan filtrat kedalam kuvet kemudian diukur nilai serapannya menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 437 nm penentuan total flavonoid dengan metode kolorimetri.

ANALISA DATA

Menentukan Kadar Air

Teknik analisa data pada penelitian ini terlebih dahulu dilakukan dengan menentukan kadar air :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\{(BS - (\text{rata-rata pengovenan} - BS)\}}{BS} \times 100\%$$

Menentukan Kadar Flavonoid

Data larutan standar ini digunakan untuk membuat persamaan regresi yaitu persamaan yang digunakan untuk menghitung kadar flavonoid :

$$y = ax + b$$

$$F = \frac{C \cdot V}{m} \times 100$$

Dimana F = Kadar flavonoid total (mg/100g), bahan x adalah konsentrasi sampel (mg/L), V adalah volume (L) dan m adalah massa sampel (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan alpukat (*Persea americana* Mill.) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hanya pada bagian kulit buah alpukat. Kulit buah alpukat dapat digunakan sebagai bahan aktif tabir surya yaitu untuk melindungi kulit terhadap sinar UV atau mampu mengurangi kerusakan kulit, karena mengandung senyawa flavonoid (Mokodompit et al., 2013).

Flavonoid hampir terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk buah, akar, dan kulit luar batang. Flavonoid merupakan senyawa alam yang berpotensi sebagai antioksidan dan dapat menangkal radikal bebas yang berperan pada timbulnya penyakit degeneratif melalui mekanisme perusakan sistem imunitas tubuh, oksidasi lipid dan protein (Rais, 2015).

Pada penelitian ini buah alpukat yang digunakan diperoleh di sekitaran Kelurahan Tondo, Sulawesi Tengah. Kulit buah alpukat hijau dan hitam (*Persea americana* Mill.) dilakukan pengubahan bentuk dengan cara dipotong-potong kecil dan diangin-anginkan tujuannya untuk mempercepat proses pengeringan sehingga mengurangi kadar air yang terdapat pada sampel dan dapat mencegah pembusukan oleh bakteri.

Setelah kering sampel kulit buah alpukat hijau dan hitam berwarna hijau kecoklatan dan hitam kecoklatan, kemudian sampel dihaluskan sampai menjadi serbuk,.kemudian hasil pada sampel kulit buah alpukat ditimbang, untuk kulit buah alpukat hijau sebesar 6 gram berwarna coklat muda dan untuk kulit buah alpukat hitam sebesar 6 gram berwarna coklat tua. Kemudian selanjutnya dilakukan penentuan pada kadar air dari sampel tersebut.

Analisis kadar flavonoid pada Kulit Buah Alpukat Hijau dan Hitam

Penentuan kadar flavonoid total di awali dengan proses ekstraksi. Proses ekstraksi dilakukan terkandung dalam sampel. Prinsip ekstraksi didasarkan pada perpindahan masa

komponen zat yang terlarut kedalam pelarut sehingga terjadi perpindahan pada lapisan antar muka dan berdifusi masuk kedalam pelarut (Harbone, J.B. 1987). Semakin lama waktu ekstraksi, maka kadar total flavonoid semakin meningkat. Hal ini terjadi karena semakin lama proses ekstraksi, maka kontak antara pelarut dengan zat terlarut semakin lama dan pada waktu tertentu akan mencapai titik kesetimbangan (Yue. 2015). Menurut (Adawiah, 2015) bahwa flavonoid larut pada pelarut aquades, etanol dan methanol.Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96 % sebagai pelarut polar. Dalam hal penyarian etanol digunakan karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan air dan metanol. Senyawa kimia yang mampu disari dengan etanol lebih banyak dari pada penyari metanol dan air. Hasil ekstraksi kulit buah alpukat hijau berwarna hijau bening dan buah alpukat hitam berwarna coklat bening.

Pada penelitian ini untuk menentukan kadar flavonoid total pada sampel kulit buah alpukat hijau dan hitam, dilakukan dengan pembuatan standar kuarsin dengan deret konsentrasi larutan standar 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm.

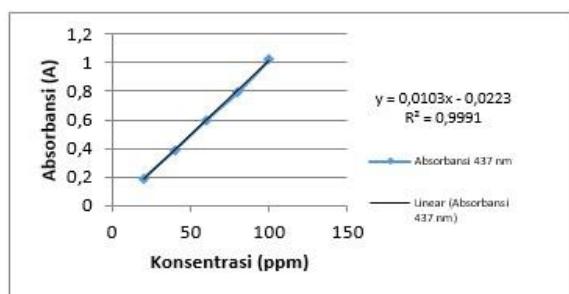
Digunakan deret konsentrasi karena metode yang dipakai dalam menentukan kadar adalah metode yang menggunakan persamaan

kurva baku, untuk membuat kurva baku terlebih dahulu dibuat beberapa deret konsentrasi untuk mendapatkan persamaan linear yang dapat digunakan untuk menghitung persen kadar. Digunakan kuarsin sebagai larutan standar karena kuarsin merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada C-4 dan memiliki gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol (Azizah et al., 2014). Pengukuran serapan panjang gelombang maksimum dilakukan running dari panjang gelombang 400-500 nm. Hasil running menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuarsin berada pada panjang gelombang 437 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut yang digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak kulit alpukat hijau dan hitam (*Persea americana* Mill.).

Kurva larutan standar kuarsin dibuat dengan mengasumsikan bahwa sumbu x adalah konsentrasi larutan kuarsin dan sumbu y merupakan absorbansi larutan kuarsin. Kurva ini akan digunakan untuk menentukan kadar flavonoid total sampel.

Tabel 1. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin pada panjang gelombang maksimum 437 nm.

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (y)
20	0,192
40	0,385
60	0,598
80	0,792
100	1,022



Gambar 1. Kurva kalibrasi kuersetin pada panjang gelombang maksimum 435 nm

Dari pengukuran tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula absorban yang diperoleh. Hasil standar kuersetin yang diperoleh dari kurva standar kuersetin, sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0103x - 0,0223$ dengan nilai R^2 yang diperoleh sebesar = 0,9991 dan nilai r mendekati 1. Persamaan kurva kalibrasi kuersetin dapat digunakan sebagai pembanding untuk menentukan konsentrasi senyawa flavonoid total pada ekstrak sampel kulit alpukat hijau dan hitam.

Pada pengukuran senyawa flavonoid total AlCl_3 yang dapat membentuk senyawa kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang kearah visible (tampak). Dan penambahan kalium asetat yang bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak)

(Chang et al., 2002). Dan untuk mendeteksi adanya gugus 7 hidroksi.

Setelah pendiaman selama 30 menit larutan berwarna putih keruh dan kuning keruh. Perlakuan inkubasi selama 30 menit sebelum pengukuran dimaksudkan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga intensitas warna yang dihasilkan lebih maksimal (Azizah et al., 2014). Kemudian hasil penyaringan kedua sampel larutan berwarna bening.

Pengujian analisis kadar flavonoid dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis digunakan larutan blanko sebagai kontrol yang berfungsi sebagai pemblank (mengkali nol-kan) senyawa yang tidak perlu dianalisis. Sehingga hasil penelitian didapatkan rata-rata kulit buah alpukat hijau sebesar 54,950 mg/100g dan untuk kulit buah alpukat hitam sebesar 29,519 mg/100g.

Tabel 2. Data kadar flavonoid total

Sampel	Perlakuan	Absorbansi	Konsentrasi Flavonoid (mg/L)	Kadar Flavonoid (mg/100g)	Rata-rata Kadar Flavonoid (mg/100g)
Alpukat kulit hitam	1	0,023	4,500	22,388	29,519
	2	0,035	5,700	28,358	
	3	0,054	7,600	37,811	
Alpukat kulit hijau	1	0,078	10,000	49,505	54,950
	2	0,091	11,300	55,941	
	3	0,098	12,000	59,406	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar flavonoid total dari ekstrak kulit alpukat hijau dan hitam (*Persea americana Mill.*) yaitu hijau sebesar 54,950 mg/100g dan hitam sebesar 29,519 mg/100g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penelitian ini, khususnya kepala Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Tadulako, sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adawiah, A. R. R. (2015). Ekstraksi Flavonoid metode Soxhletasi dari batang pohon pisang ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum*) dengan berbagai jenis pelarut. *Snips*, 625–628.
- [2] Agnes Rantesalu, T. G. O. (2019). Sintesis nanopartikel perak menggunakan kulit alpukat (*persea americana*) dengan dan tanpa pemanasan. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 175–178.
- [3] Ahmad, A. R., Sakinah, Wisdawati, & Asrifah, W. O. (2014). Study of antioxidant activity and determination of phenol and flavonoid content of pepino's leaf extract (*Solanum muricatum* aiton). *International Journal of PharmTech Research*, 6(2), 600–606.
- [4] Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*persea americana* mill.) dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>
- [5] Antasionasti, I. (2016). Penentuan Aktivitas dan Identifikasi Senyawa Aktif Antioksidan dalam Kulit Buah Alpukat .(Issue iii, pp. 73–74).
- [6] Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan kadar flavonoid metode alcl3 pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*theobroma cacao* l.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 45–49. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>
- [7] Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178–182.
- [8] Dikici, E., Tohma, H., Köksal, E., & İşık, M. (2017). Antioxidant Activity and Total Phenolic/Flavonoid Contents of *Phlomis pungens* L. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 3(45), 425–433.<https://doi.org/10.15671/hjbc.2018.184>
- [9] Fauziah, N. A., & Saleh, Chairul, E. (2016). Ekstraksi dan uji stabilitas zat warna dari kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) dengan metode Spektroskopi UV-VIS. *Jurnal Atomik*, 1(1), 12–37. <http://jurnal.kimia.fmpipa.unmul.ac.id/index.php/JA/article/view/180>
- [10] Febrianti, N., & Sari, F. J. (2016). Kadar Flavonoid Total Berbagai Jenis Buah. *Prosiding Symbion*, 607–612.
- [11] Fei-Yue Ma, Xiu-Mei Zhang, , Yu-Ge Liu, Qiong Fu, Z.-L. M. (2015). Comparison of Different Extraction Methods for Flavonoids and Polyphenols from *Manilkara Zapota* Leaves and Evaluation of Antioxidant Activity. *International Symposium on Energy Science and Chemical Engineering (ISESCE)*, 171–175. <https://doi.org/10.2991/iscesce-15.2015.34>
- [12] Feliana, Kiki, Sri Mursiti, dan H. (2018). View of Isolasi dan Elusidasi Senyawa Flavonoid dari Biji Alpukat (*Persea americana* Mill. Indo. *J. Chem. Sci.*, 7(2).
- [13] Jayustin, M., & Fratama, A. P. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Dengan Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Objek Untuk Diambil Ekstraknya Dengan Bioindikator Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*, 5(2), 71–75.
- [14] Mokodompit, A. ., Jaya, E., & Wiyono, W. (2013). Penentuan Nilai Sun Protective Factor (SPF) Secara In Vitro Sunscreen cream Ekstrak Ethanol Kulit Alpukat. *Pharmacon*, 2(3)(03), 2302–2493.
- [15] Paauw, M., Koes, R., & Quattrocchio, F. M. (2019). Alteration of flavonoid pigmentation patterns during domestication of food crops. *Journal of Experimental Botany*, 70(15), 3719–3735. <https://doi.org/10.1093/jxb/erz141>
- [16] Rahmi, H. (2017). Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38. <https://doi.org/10.33661/jai.v2i1.721>
- [17] Rais, I. R. (2015). Etanolik herba sambiloto (*andrographis paniculata* (burm . f .) ness) isolation and determination of flavonoid content of (*andrographis paniculata* (burm . f .) ness) ethanolic herb. *Pharmaciana*, 5, 100–106.
- [18] Rizki Yulianti R, Amaliah Dahlia, A. R. A. (2016). Penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak etanolik daun benalu mangga (*dendrophthoe pentandra* l. miq). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 1(1), 14–17. <https://doi.org/10.33096/jffi.v1i1.195>
- [19] Sari, E. dan K. (2015). Kandungan senyawa kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah alpukat (*persea americana* p.mill) terhadap bakteri *vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 97(12), 194–200.
- [20] Shinta, D. (2018). Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal rona Teknik Pertanian*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.17969/rtp.v11i1.9571>
- [21] Vinha, A. F., Moreira, J., Jorge, R. De, & Ferreira, V. (2013). Physicochemical Parameters , Phytochemical Composition and Antioxidant Activity of the Algarvian Avocado (*Persea americana*. *Journal of Agricultural Science*. Vol. 5, No. 12; 100–109. <https://doi.org/10.5539/jas.v5n12p100>
- [22] Wahyuni, N. (2019). Pengaruh Suhu Terhadap Ekstraksi Flavonoid dari Kulit Buah

-
- Alpukat (Persea Americana MILL .) dengan Pelarut Etanol. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- [23] Wulandari, G., Abdul Rahman, A., Rubiyanti, R., (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (Persea americana Mill) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Antibacterial Activity Of Avocados Peel (Persea americana Mill) Extract On *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Studi DIII Jurusan Farmasi, P., Kemenkes Tasikmalaya, P., & Email, I.15, 74–80.
- [24] Yachya, A., & Sulistyowati. (2015). Aktivitas anti bakteri biji dan kulit buah alpukat (persea americana mill .) terhadap aerobacter aerogenes dan proteus mirabilis. Jurnal teknik waktu, 13(2),30–37.