

**SENYAWA FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIINFLAMASI DARI
EKSTRAK ETIL ASETAT TERPURIFIKASI BIJI ALPUKAT (*Persea
americana* Mill.)**

**PHYTOCHEMICAL COMPOUND AND ANTI-INFLAMMATORY
ACTIVITY OF PURIFIED ETHYL ACETATE EXTRACT OF AVOCADO
SEEDS (*Persea americana* Mill.)**

**Zainal Abidin*, Harti Widiastuti, Mamat Pratama, Rais Razak,
Rahmawati**

Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia

*Email Korespondensi : zainal.abidin@umi.ac.id

ABSTRACT

*Avocado seeds (*Persea americana* Mill.) can be used for traditional medicine by drying them and then grinding them, and the brewed water can be drunk. Avocado seeds are believed to treat toothache, chronic ulcers, hypertension, diabetes mellitus, and as an anti-inflammatory. This is related to the content of avocado seed compounds which can be phenolic compounds, flavonoids, and tannins. This study was conducted with the aim of determining the content of phenolic compounds, flavonoids and tannins, as well as the anti-inflammatory activity of purified ethyl acetate extract. Determination of compound content using a UV-Vis Spectrophotometer and activity testing using the protein denaturation method. The extract was obtained through the maceration method extraction process with ethanol solvent and continued with purified extraction using ethyl acetate. The research results obtained were phenolic, flavonoids, and tannins levels were 21.896 mgGAE/g extract, 71.814 mgQE/g extract and 74.846 mg TAE/g extract respectively, as well as anti-inflammatory activity with an IC₅₀ value of 163.10 µg/mL.*

*Keywords: ethyl acetate purified, avocado seeds (*Persea americana* Mill.), anti-inflammatory*

ABSTRAK

Biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dapat digunakan untuk pengobatan secara tradisional dengan cara dikeringkan kemudian dihaluskan, dan air seduhannya dapat diminum. Biji alpukat dipercaya dapat mengobati sakit gigi, maag kronis, hipertensi, diabetes melitus, dan antiinflamasi. Hal tersebut berhubungan dengan kandungan senyawa biji alpukat yang dapat berupa senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kandungan senyawa fenolik, flavonoid dan tanin, serta aktifitas antiinflamasi dari ekstrak etil asetat terpurifikasi. Penentuan kandungan senyawa menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan uji aktifitas menggunakan metode denaturasi protein. Ekstrak yang diperoleh melalui proses ekstraksi metode maserasi dengan penyari etanol dan dilanjutkan dengan ekstraksi terpurifikasi menggunakan etil asetat. Hasil penelitian yang didapat adalah kadar fenolik 21,896 mgGAE/g ekstrak, flavonoid 71,814 mgQE/g ekstrak dan tanin 74,846 mg TAE/g ekstrak, serta aktifitas antiinflamasi dengan nilai IC₅₀ 163,10 µg/mL.

Kata kunci: etil asetat terpurifikasi, biji alpukat (*Persea americana* Mill.), antiinflamasi

PENDAHULUAN

Salah satu tumbuhan yang menarik untuk diteliti adalah buah alpukat dari family *Lauraceae* yang merupakan tanaman yang dapat berkhasiat sebagai obat, tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Alpukat secara empiris berkhasiat mengobati penyakit seperti sariawan, kencing batu, sakit gigi, muka kering, bengkak karena peradangan dan juga kencing manis (Katja, *et al.*, 2009). Beberapa penelitian telah membuktikan biji alpukat mengandung senyawa kimia seperti saponin, tanin, flavonoid, glikosida sianogen, kuinon, alkaloid, polifenol, monoterpenoid, seiskuiterprenoid, steroid dan mineral seperti fosfor, zat besi, kalium, magnesium dan zinc (Kopon, *et al.*, 2020).

Hasil penelitian lainnya juga melaporkan bahwa penggunaan pelarut yang berbeda pada proses ekstraksi, akan mempengaruhi kandungan senyawa yang terekstraksi (Florensia & Wijaya, 2023), sehingga akan mempengaruhi aktivitas yang dihasilkan. Proses ekstraksi purifikasi ialah metode untuk mendapatkan komponen bahan alam murni bebas dari komponen kimia lain yang tidak dibutuhkan, seperti kandungan senyawa golongan lemak dan

karbohidrat (Abidin, *et al.*, 2019). Ekstrak terpurifikasi diharapkan dapat meningkatkan khasiat ekstrak disamping memperkecil jumlah dosis pemberian pada pengguna.

Tujuan purifikasi adalah meningkatkan kemurnian ekstrak dengan menghilangkan komponen pengganggu sambil mempertahankan senyawa aktif. Pemurnian ini penting untuk mengurangi potensi gangguan yang dapat memengaruhi hasil pengujian farmakologis (Luhurningtyas, *et al.*, 2021).

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *Hot plate*, Mikropipet, Oven, Waterbath, Seperangkat Alat Gelas, Spektrofotometri UV-Vis, dan Timbangan Analitik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Aquadest, Aluminium klorida, Asam asetat glasial, Asam Galat, Asam Tanat, Biji Alpukat (dari Buah Alpukat asal Maumere, NTT), Bovine Serum Albumin, Etanol, Etil asetat, Feri klorida, *Folin ciocalteau*, Kalium asetat, Kalium Ferrisianida, Kalsium karbonat, Kuarsetin, Metanol, Natrium Diklofenak, dan *Triss Buffer Saline* (TBS).

Zainal Abidin*, Harti Widiastuti, Mamat Pratama, Rais Razak, Rahmawati

Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia

*Email Korespondensi : zainal.abidin@umi.ac.id

Ekstraksi biji alpukat dengan pelarut etanol

Simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.) yang telah diserbukkan ditimbang sebanyak 100 gram, kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% pada suhu ruang selama 3 x 24 jam. Setelah itu, dimasukkan kedalam wadah yang tertutup rapat dan terlindung dari sinar matahari sambil diaduk. Hasil maserasi disaring, kemudian remaserasi hingga proses ekstraksi sempurna, lalu di rotavapor pada suhu 60°C. Hasil ekstrak encer diuapkan hingga menjadi ekstrak kental/kasar (Aminah, *et al.*, 2017).

Ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat

Purifikasi ekstrak biji alpukat dilakukan dengan menggunakan pelarut etil asetat dengan menimbang ekstrak kasar etanol sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam 20 mL air mendidih dan didinginkan dalam kulkas selama 12 jam. Kemudian disaring dan dilakukan ekstraksi cair-cair dengan etil asetat:aquadest (masing-masing 20:20 mL). Etil asetat ditambahkan hingga diperoleh lapisan etil asetat yang bening. Ekstrak etil asetat terpurifikasi diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian dihitung rendemen yang diperoleh (Abidin, *et al.*, 2019).

Penetapan Kadar Fenol

Ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ditimbang sebanyak 7,5 mg dan dilarutkan dengan 5 mL pelarut etanol. Kemudian diencerkan hingga 1500 ppm. Dipipet sebanyak 0,3 mL dan ditambahkan dengan 1,5 mL reagen *Follin-Ciocalteu*, dikocok dan didiamkan selama 3 menit, ditambahkan 1,2 mL Na_2CO_3 7%. Diamkan selama 30 menit pada suhu kamar. Absorban larutan ekstrak terpurifikasi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 760 nm. Dilakukan 3 kali replikasi, sehingga kadar fenolik yang didapat sebagai mg ekuivalen asam galat/g ekstrak terpurifikasi (Abidin, *et al.*, 2017).

Penetapan Kadar Flavonoid

Ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat (*Persea americana* Mill.) ditimbang sebanyak 10 mg, dan dilarutkan dalam 10 mL etanol hingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Dari larutan tersebut dipipet sebanyak 2 mL dicukupkan dengan 5 mL etanol sehingga dihasilkan konsentrasi 400 ppm. Dipipet 1 mL larutan (400 ppm) kemudian ditambahkan 1 mL AlCl_3 2% dan 1 mL kalium asetat 120 mM dan sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya absorban sampel diukur pada

panjang gelombang 430 nm. Dilakukan 3 kali replikasi, sehingga kadar flavonoid yang didapat sebagai mg ekuivalen kuarsetin/g ekstrak terpurifikasi (Aminah, *et al.*, 2017).

Penetapan Kadar Tanin

Ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat ditimbang sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan 10 mL etanol, dari larutan tersebut dipipet 5 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL maka diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 500 ppm. Dipipet 0,5 mL sampel 500 ppm, lalu dicampur 8 mL aquadest, kemudian ditambahkan FeCl_3 0,1 M sebanyak 0,5 mL dan kalium ferrisianida 8 mM sebanyak 0,5 mL selanjutnya diinkubasi selama 10 menit. Lalu absorbannya diukur pada panjang gelombang maksimum 770 nm dan dilakukan 3 replikasi, sehingga kadar tanin yang didapat sebagai mg ekuivalen asam tanat/g ekstrak terpurifikasi (Ojha, *et al.*, 2018)

Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

Larutan uji ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat, diambil sebanyak 50 μL dari setiap konsentrasi larutan (50 ppm, 150 ppm, 250 ppm, 350 ppm, dan 450 ppm), kemudian ditambahkan 0,2% BSA hingga volume mencapai 5 mL pada labu ukur. Masing masing konsentrasi akan menghasilkan

konsentrasi 0.5 ppm, 1.5 ppm, 2.5 ppm, 3.5 ppm, dan 4.5 ppm. kemudian dilakukan proses inkubasi pada suhu ruangan selama 25 menit. Kemudian dipanaskan selama 5 menit di suhu 100°C , lalu didiamkan selama 25 menit hingga dingin. Larutan dikocok dan dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang 660 nm. (Reynaldi & Yani, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi biji alpukat

Sampel biji alpukat yang digunakan dalam penelitian ini (Gambar 1) diekstraksi terlebih dahulu untuk menghasilkan ekstrak etanol kasar menggunakan metode maserasi. Pemilihan metode maserasi didasarkan pada kemudahan pelaksanaan, proses yang sederhana, serta tidak adanya penggunaan panas selama ekstraksi. Kondisi tersebut memungkinkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat termolabil, terutama golongan flavonoid, tetap stabil dan tidak mengalami degradasi akibat paparan suhu tinggi (Aminah, *et al.*, 2017).



Gambar 1. Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill)

Purifikasi merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh fraksi bahan alam yang lebih murni dengan menghilangkan komponen-komponen non-target, seperti lemak, klorofil, dan senyawa pengotor lainnya. Eliminasi senyawa-senyawa tersebut diharapkan dapat meningkatkan proporsi dan konsentrasi senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Dalam penelitian ini, metode ekstraksi cair-cair dipilih sebagai teknik purifikasi karena efektif memisahkan senyawa berdasarkan perbedaan polaritas dan kelarutannya, serta mampu menghasilkan tingkat kemurnian yang relatif sebanding dengan metode *Solid Phase Extraction* (SPE) (Malik, *et al.*, 2017) (Abidin, *et al.*, 2019). Adapun hasil ekstraksi yang dilakukan, didapatkan rendemen ekstrak etanol sebagai ekstrak kasar adalah 11,87% dan dari hasil ekstrak kasar tersebut dilakukan ekstraksi purifikasi dengan hasil rendemen yang diperoleh adalah 54,17%.

Penetapan Kadar senyawa Fenolik

Senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang berperan dalam pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit degeneratif, seperti diabetes, peradangan, kanker, penyakit kardiovaskular, gangguan saraf, dan penuaan. Adanya gugus kromofor pada struktur fenolik memungkinkan kadar senyawa ini ditentukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Ayuchecaria, *et al.*, 2020).

Penetapan kadar fenolik dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu yang didasarkan pada reaksi oksidasi-reduksi antara gugus hidroksil fenolik dan pereaksi Folin-Ciocalteu, menghasilkan kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru. Intensitas warna yang terbentuk berbanding lurus dengan konsentrasi senyawa fenolik dalam sampel (Supriningrum, *et al.*, 2020).

Penentuan kadar fenolik didapatkan melalui persamaan regresi $y = 0,0142x - 0,0827$ dengan $R^2 = 0,9902$ dan didapatkan kadar fenolik dari ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat sebesar 21,896 mgGAE/g, sesuai data pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kadar fenolik ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat

Repli kasi	Berat ekstrak (mg)	Absoransi	Kandungan Fenolik total awal(mg/L)	Kandungan total fenolik(mgGA E/g)	Rata – Rata kandungan fenolik total (mgGAE/g)
1	75,0	0,422	35,542	23,632	
2	75,2	0,373	32,091	21,309	21,896
3	75,0	0,361	31,246	20,748	

Penetapan Kadar senyawa Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa polifenol yang terdiri atas beberapa subkelas, seperti flavonol, flavon, flavanon, isoflavon, dan kalkon. Senyawa ini memiliki berbagai aktivitas biologis, antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antialergi, dan antimikroba (Pujiastuti & El'Zeba, 2021).

Kadar flavonoid ditentukan menggunakan metode kompleksasi dengan $AlCl_3$ dalam suasana basa. $AlCl_3$ bereaksi dengan flavonoid

membentuk kompleks berwarna kuning, sedangkan kalium asetat ditambahkan untuk meningkatkan intensitas serapan sehingga pengukuran menjadi lebih sensitif (Kusuma, *et al.*, 2018).

Penentuan kadar flavonoid didapatkan melalui persamaan regresi $y = 0,0126x - 0,0394$ dengan $R^2 = 0,9932$ dan didapatkan kadar flavonoid dari ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat sebesar 71,814 mgQE/g, sesuai data pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kuantitatif kandungan flavonoid ekstrak etil asetat terpurifikasi biji buah alpukat

Repli kasi	Berat ekstrak (mg)	Absorbansi	Kandungan Flavonoid awal(mg/L)	Kandungan total flavonoid (mgGAE/g)	Rata – Rata kandungan flavonoid (mgGAE/g)
1	14,9	0,483	41,460	69,564	
2	13,3	0,480	41,222	77,485	71,814
3	15,3	0,488	41,857	68,394	

Penetapan kadar senyawa tanin

Tanin merupakan metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuhan dan memiliki berbagai aktivitas farmakologis, seperti antiinflamasi, antibakteri, antivirus, antiseptik, astringen, diuretik, serta berpotensi digunakan

dalam pengobatan diare, gangguan lambung, dan sebagai agen hemostatik (Fatonah, *et al.*, 2021).

Penetapan kadar tanin dilakukan menggunakan pereaksi $FeCl_3$ dan kalium ferrisianida. Tanin akan membentuk kompleks berwarna hijau kebiruan yang dapat

Zainal Abidin*, Harti Widiastuti, Mamat Pratama, Rais Razak, Rahmawati

Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia

*Email Korespondensi : zainal.abidin@umi.ac.id

diukur dengan spektrofotometri UV-Vis. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar tanin dalam sampel (Ojha, *et al.*, 2018).

Penentuan kadar tanin didapatkan melalui persamaan

regresi $y = 0,0228x - 0,1812$ dengan $R^2 = 0,9925$ dan didapatkan kadar tanin dari ekstrak etil asetat terpurifikasi biji sebesar 74,846 mgQE/g, sesuai data pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kuantitatif kandungan tanin ekstrak etil asetat terpurifikasi biji buah alpukat

Replikasi	Berat ekstrak (mg)	Absorptansi	Kandungan Tanin awal (mg/L)	Kandungan total Tanin (mgTAE/g)	Rata – Rata kandungan Tanin (mgTAE/g)
1	10,9	0,773	41,851	77,072	
2	10,8	0,731	40,009	74,364	74,846
3	10,7	0,713	39,219	73,102	

Penelitian sebelumnya yang menggunakan ekstrak etanol biji alpukat melaporkan kadar fenolik, flavonoid, dan tanin yang relatif lebih rendah, yaitu masing-masing sebesar 13,150 mgGAE/g ekstrak (Majid, *et al.*, 2023), 46,953 mgQE/g ekstrak (Risma, *et al.*, 2023), dan 69,237 mgTAE/g ekstrak (Basri, *et al.*, 2023). Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses purifikasi ekstrak dapat meningkatkan konsentrasi senyawa aktif, sehingga kadar fenolik, flavonoid, dan tanin yang diperoleh menjadi lebih tinggi.

Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

Aktivitas antiinflamasi ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat dievaluasi menggunakan metode penghambatan denaturasi protein sebagai uji skrining awal. Denaturasi

protein merupakan perubahan struktur protein akibat pengaruh faktor eksternal, seperti asam, basa, garam berkonsentrasi tinggi, pelarut organik, atau panas, di mana denaturasi protein dapat memicu terjadinya proses inflamasi. Oleh karena itu, senyawa yang mampu menghambat denaturasi protein berpotensi dikembangkan sebagai agen antiinflamasi (Abidin, *et al.*, 2025).

Penentuan aktivitas antiinflamasi ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat yang didapatkan melalui persamaan regresi $y = 0,091x + 35,157$ dengan nilai $R^2 = 0,9945$. Hasil perhitungan persentase inhibisi dan IC_{50} denaturasi protein meningkat sejalan dengan meningkatnya konsentrasi, yang dapat dilihat pada tabel 4.

Rentang persentase inhibisi yaitu pada 40,689 % hingga 75,806 % dan mempunyai nilai IC_{50} 163,10 $\mu g/mL$. Di mana senyawa yang menghambat

denaturasi protein lebih besar dari 20% maka dapat dipertimbangkan mempunyai sifat antiinflamasi (Reynaldi & Yani, 2021).

Tabel 4. Aktivitas antiinflamasi

Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi	IC ₅₀
Kontrol Negatif	1,364	-	
50 ppm	0,809	40,689	163,10 $\mu g/mL$
150 ppm	0,721	47,140	
250 ppm	0,573	57,991	
350 ppm	0,438	67,888	
450 ppm	0,330	75,806	

KESIMPULAN

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat terpurifikasi biji alpukat mengandung senyawa fenolik 21,896 mgGAE/g ekstrak, senyawa flavonoid 71,814 mgQE/g ekstrak, dan senyawa tanin 74,846 mgQE/g ekstrak, serta nilai IC_{50} sebesar 163,10 $\mu g/mL$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan berhasil dan sukses berkat bantuan dana atau hibah penelitian internal UMI. Dengan ini diucapkan banyak terima kasih pula kepada Lab. Kimia Farmasi UMI yang telah membantu memfasilitasi proses penelitian ini serta kepada Mahasiswa yang membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. et al., 2017. Analysis Phenolic Compound and

Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Purification Extract of Sawo Manila (*Manilkara zapota*). [Skripsi]. Makassar, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, pp. 22 - 24.

Abidin, Z., Aminah, Razak, R. & Pratama, M., 2025. Phytochemical Constituents, Antioxidant and Antiinflammatory Potential of Dechlorophyllized Extract of Kenikir Leaves (*Cosmos caudatus Kunth*). *Tropical Journal of Natural Product Reserach*, May, 9(5), pp. 1958-1963.

Abidin, Z. et al., 2019. Tyrosinase Inhibitor Activity Measurement of Crude and Purified Extract of Moringa Leaves (*Moringa oleifera L.*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, Supp. 1 (1), pp. 52 -58.

Aminah, Tomayahu, N. & Abidin, Z., 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) dengan Metode Spektrofotomete UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), pp. 226 - 230.

Zainal Abidin*, Harti Widiastuti, Mamat Pratama, Rais Razak, Rahmawati

Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia

*Email Korespondensi : zainal.abidin@umi.ac.id

- Ayuchecaria, N., Saputera, M. M. A. & Niah, R., 2020. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) Menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), pp. 132 - 141.
- Basri, R., Abidin, Z. & Pratama, M., 2023. Penetapan Kadar Tanin Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 1(3).
- Fatonah, R., Mulyaningsih, S. & Ardiana, C., 2021. Determination of Total Tannin Content from Binahong Leaf Extract. *Jur Lif Scie*, Juni, 3(2), pp. 53-65.
- Florensia, S. & Wijaya, A., 2023. Pengaruh Perbedaan Pelarut terhadap Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Tapak. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, Desember, 3(2), pp. 128 - 134.
- Katja, D. G. K., Suryanto, E. & Wehantouw, F., 2009. Potensi Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Chemistry Progress*, 2(1), pp. 58 - 64.
- Kopon, A. M., Baunsele, A. B. & Boenlan, E. G., 2020. Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea americana*) Asal Pulau Timor. *Akta Kimia Indonesia*, 5(1), pp. 43 -52.
- Kusuma, A., Adelah, A., Abidin, Z. & Najib, A., 2018. Determination of Flavonoid Content of Ethyl Acetate Extract of Breadfruit Leaves (*Artocarpus altilis*). *Ad-Dawaa' J Pharmac Sci*, 1(1), pp. 25-31.
- Luhurningtyas, F. P. et al., 2021. Aktivitas Immunomodulator dan Kandungan Fenol Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Jahe Merah (*Zingiber of icinale* Rosc. Var. Rubrum). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, Maret, 04(01), pp. 51 -59.
- Majid, T., Razak, R. & Abidin, Z., 2023. Penentuan Kadar Fenolik Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Multimedia Ilmu*, Vol. 2, No. 2, hal. 351-354., 2(2), pp. 351 - 354.
- Malik, A., Ahmad, A. R. & Najib, A., 2017. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Terpurifikasi Daun The Hijau dan Jati Belanda *Jurnal FitoFarmaka*, Vol. 4, No. 2, hal. 238-240.. *Jurnal FitoFarmaka*, 4(2), pp. 238 - 240.
- Ojha, S., Raj, A., Roy, A. & Roy, S., 2018. Total Extraction of Phenolics, Flavonoids and Tannins from *Paederia foetida* L. Leaves and Their Relationship to Antioxidant Activity. *Jur Farmakog*, 18 January, 10(3), pp. 541-547.
- Pujiastuti, E. & El'Zeba, D., 2021. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), pp. 28 - 43.
- Reynaldi & Yani, D. F., 2021. Potensi Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol

Zainal Abidin*, Harti Widiastuti, Mamat Pratama, Rais Razak, Rahmawati

Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia

*Email Korespondensi : zainal.abidin@umi.ac.id

Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata* L) Terhadap Denaturasi Protein Secara In Vitro. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia. 1: 12-21.*, Juni, 3(1), pp. 12 - 21.

Risma, W., Abidin, Z. & Rahmawati, 2023. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, Vol.1 No. 3.,, 1(3).

Supriningrum, R., Nurhasnawati, H. & Faisah, S., 2020. Penetapan Kadar Fenolik total Ekstrak Etanol Daun Serunai (*Chromolaena odorata* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 5(2), pp. 54 - 57.