

UJI KUALITATIF KANDUNGAN EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* (SCHEFF.) BOERL)

Rachmi Nurkhalika^{1*}, Cut Syarifa Thursina²

^{1,2}Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Jurusan Teknik Politeknik
Negeri Lampung

*)Email Korespondensi : rachminurkhalika@polinela.ac.id

Abstract: Qualitative Screening of the Extract of Mahkota Dewa Fruit (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl). *Phaleria macrocarpa* contains numerous bioactive compounds that are often utilized in traditional medicine. The identification of compounds in the fruit is necessary to determine the secondary metabolites present. This research was conducted experimentally using the soxhlet extraction method with ethanol 96% as the solvent to produce the fruit extract of *Phaleria macrocarpa*, followed by qualitative phytochemical tests and Thin Layer Chromatography (TLC) analysis. The results of the qualitative tests on the fruit extract revealed the presence of flavonoids (indicated by a red color), tannins (greenish-black color), and saponins (formation of stable foam and a purplish-brown ring). The TLC analysis showed consistent results, after the extract was eluted with appropriate mobile phases and reagents, and observed under UV light.

Keywords : Extract Of *Phaleria Macrocarpa*, Flavonoids, Tannins, Saponins

Abstrak: Uji Kualitatif Kandungan Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl). *Phaleria macrocarpa* mengandung banyak senyawa bioaktif yang sering memanfaatkan untuk pengobatan tradisional. Identifikasi senyawa pada buah mahkota dewa diperlukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang ada didalamnya. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan cara soxhletasi menggunakan pelarut etanol 96% untuk menghasilkan ekstrak buah mahkota dewa dan dilanjutkan dengan uji kualitatif serta kromatografi lapis tipis (KLT). Hasil penelitian pada ekstrak buah mahkota dewa menunjukkan adanya kandungan *flavonoid* (warna merah), *tanin* (warna hijau kehitaman) dan *saponin* (terbentuk busa stabil serta cincin coklat keunguan) pada uji kualitatif. Hasil uji KLT menunjukkan hal yang sama setelah ekstrak buah mahkota dewa dielusikan pada masing-masing fase gerak dan pereaksi yang dilihat dari bawah sinar UV.

Kata Kunci : Ekstrak Buah Mahkota Dewa, Flavonoid, Tanin, Saponin

PENDAHULUAN

Tanaman mahkota dewa berasal dari Indonesia yang sudah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Buah mahkota dewa diyakini memiliki berbagai khasiat, seperti antidiabetes, antihipertensi, antikanker, dan antivirus, sehingga menarik perhatian untuk dikaji lebih lanjut secara ilmiah (Putri dkk., 2023). Potensi terapeutik tanaman ini mendorong berbagai penelitian untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif yang bertanggung jawab terhadap efek farmakologis tersebut.

Metode ekstraksi yang digunakan akan mempengaruhi isi dari kandungan

yang tersari pada buah mahkota dewa. Metode ekstraksi memiliki perbedaan dalam cara, suhu, lama ekstraksi dan efisiensi pelarut senyawa yang digunakan. Maserasi cocok untuk bahan yang mengandung senyawa yang tidak tahan terhadap panas, akan tetapi metode ini dianggap kurang efektif karena memiliki efisiensi yang rendah dalam ekstraksi fenolik dan hasil ekstrak yang didapatkan lebih sedikit. Sedangkan ekstrak yang menggunakan metode soxhletasi akan menghasilkan senyawa yang lebih tinggi dan waktu yang lebih singkat akan tetapi kurang cocok untuk senyawa yang termolabil karena dapat menyebabkan degradasi

senyawa (Annisa Rahma Aryanti dkk., 2025).

Pada beberapa penelitian yang telah dilakukan, kandungan yang terdapat dalam buah mahkota dewa seperti *flavonoid*, *tanin* dan *saponin* memiliki potensi sebagai antibakteri (Afnizar dkk., 2016; Altaf dkk., 2013; Dumanauw dkk., 2022). Senyawa *flavonoid* dan *fenolik* dalam buah mahkota dewa memiliki jumlah tinggi dan berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan (Kurang & Malaipada, 2021). Maka dari itu penting dilakukan uji kualitatif untuk memperkuat data ilmiah mengenai profil senyawa dalam buah mahkota dewa.

Sebagian besar studi yang dilakukan sebelumnya hanya berfokus pada isolasi senyawa tertentu tanpa memberikan pemetaan yang konsisten mengenai profil dari metabolit sekunder melalui pengujian kualitatif pada ekstrak buah mahkota dewa. Selain itu adanya variasi kandungan metabolit juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan metode ekstraksi, pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendekatan konfirmasi ulang kandungan metabolit sekunder menggunakan uji kualitatif yang distandarkan sehingga dapat menjadi dasar yang kuat untuk penelitian lanjutan. Penelitian yang dimaksud terkait isolasi senyawa aktif maupun pengujian aktivitas biologisnya, sehingga memperkaya pengetahuan dalam penggunaan tanaman obat asli Indonesia dalam bidang farmasi modern.

METODE

Penelitian menggunakan metode eksperimental. Alat yang digunakan alat soxhlet, *rotary evaporator*, gelas kaca, pipet tetes, plat kromatografi lapis tipis silika, ayakan no.40, kertas saring, sinar UV_{254 nm} dan UV_{366 nm}. Bahan yang digunakan buah mahkota dewa, etanol 96%, pereaksi *lieberman burchard*, pereaksi sitroborat, HCl pekat, FeCl₃, Kloroform, Asam asetat, Etil asetat.

Penyiapan serbuk diawali dengan mengeringkan buah mahkota dewa dan dibuat menjadi serbuk. Serbuk tersebut dibungkus menggunakan kertas saring

dan dilanjutkan dengan proses soxhletasi menggunakan etanol 96%. Setelah diperoleh ekstrak dilanjutkan dengan mengentalkan ekstrak menggunakan *rotary evaporator* dan penangas air.

Uji kualitatif untuk melihat kandungan *flavonoid* dengan cara mencuci sampel sebanyak 0,5 gram ekstrak dengan heksana. Maka akan didapatkan residu yang kemudian dilarutkan dalam 3 ml etanol dan disaring. Filtrat dibagi menjadi 2 (A dan B). Filtrat A tanpa penambahan, sedangkan filtrat B ditambah HCl pekat sebanyak 0,5 ml kemudian dipanaskan. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna merah tua sampai ungu (metode *Bate Smith-Metchalf*). Uji *tanin* menggunakan sampel sebanyak 1 gram yang dimasukkan kedalam air panas, dididihkan dan disaring. Sama halnya dengan uji *flavonoid*, Filtrat dibagi menjadi 2 (A dan B). Filtrat B ditambahkan FeCl₃ 4,5%. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya reaksi perubahan warna menjadi biru kehitaman atau hijau lembayung. Sedangkan pada uji *saponin*, sampel sebanyak 1 gram ditambahkan akuades dalam tabung reaksi dan dikocok selama 30 detik, jika terbentuk busa yang mantap (tidak hilang selama 30 detik) maka ekstrak tersebut mengandung *saponin*. Selain itu, bisa dilakukan uji warna dilakukan dengan cara melarutkan sampel dalam kloroform, dipanaskan kemudian dikocok serta ditambahkan pereaksi *Lieberman burchard*. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya cincin berwarna coklat ungu (*saponin triterpen*) atau berwarna hijau biru (*saponin steroid*).

Ekstrak sebanyak 50 gram sebelumnya dilarutkan kedalam 1 ml etanol 70% sebelum diuji dengan plat KLT. Setelah dielusikan dengan fase gerak kemudian diamati pada UV_{254 nm} dan UV_{366 nm}, kemudian dilanjutkan dengan menyemprotkan pereaksi yang spesifik. Pada Uji *flavonoid* menggunakan fase gerak kloroform : etanol : asam asetat (8:2:1) dengan pereaksi sitroborat. Pada UV_{254nm} *flavonoid* menunjukkan pемadaman bercak sedangkan pada UV_{366nm} bercak

akan memberikan fluoresensi warna kuning gelap, hijau atau biru (Wagner, 1984). Kemudian dilanjutkan dengan penyemprotan dengan sitroborat, maka terjadi fluoresensi warna hijau kekuningan pada UV_{366nm} (Alam dkk., 2012). Uji KLT *tanin* menggunakan fase gerak etil asetat : metanol : air (10:1:1) dengan pereaksi FeCl₃. Pada UV_{366 nm} akan terlihat warna lembayung yang menunjukkan positif mengandung tanin (Lailis Sa'adah, 2010). Pada sinar tampak didapatkan bercak menjadi warna hitam setelah KLT yang disemprot menggunakan pereaksi (Mahataranti dkk., 2012). Sedangkan uji KLT saponin menggunakan fase gerak kloroform : metanol : air (13:7:2) dengan pereaksi Lieberman burchard. Saponin tidak dapat dideteksi menggunakan UV_{254nm} dan UV_{366nm} (Wagner, 1984). Saponin

terdeteksi setelah disemprot dengan peraksi Lieberman Burchard dan memberikan warna biru atau biru hijau (*saponin steroid*) dan merah, merah muda atau ungu (*saponin triterpenoid*) (Hayati & Halimah, 2010).

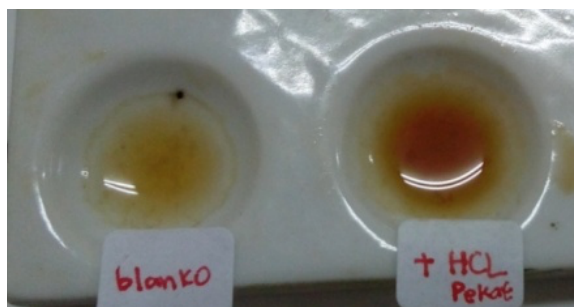
HASIL

Hasil dari rendemen ekstrak buah mahkota dewa didapatkan sebesar 19,00% dengan tekstur ekstrak yang kental dan sulit dituang, warna coklat serta memiliki bau yang khas. pH dari ekstrak tersebut adalah 4 (asam) dan nilai *moisture content* (MC) yaitu 1,07%.

Hasil uji kualitatif didapatkan adanya *flavonoid* (*flavon*), *saponin* (*triterpen*), dan *tanin* yang dapat dilihat pada Tabel 1, Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif pada Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa

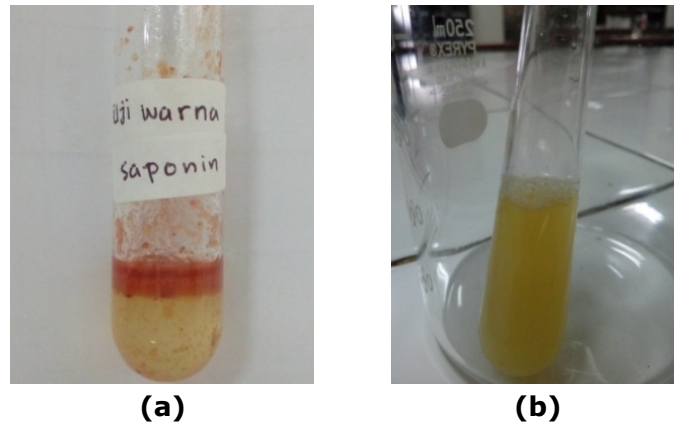
Kandungan	Hasil percobaan
Flavonoid	Filtrat berubah warna menjadi merah (+)
Tanin	Filtrat berubah warna menjadi hijau kehitaman(+)
Saponin	Terbentuk busa lebih dari 30 detik(+) Terbentuk cincin coklat ungu(+)



Gambar 1. Uji Kualitatif Flavonoid.
adanya perubahan warna menjadi merah (flavon).



Gambar 2. Uji Kualitatif Tanin.
adanya perubahan warna menjadi hitam kehijauan.



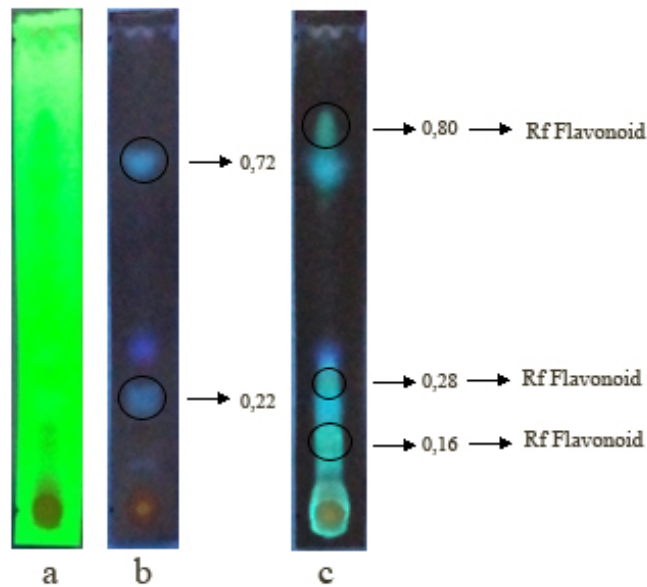
Gambar 3. Uji Kualitatif Saponin
uji warna (a) terbentuknya cincin coklat ungu (saponin triterpen)
uji busa (b) terbentuknya busa mantab yang tidak hilang

Uji KLT dilakukan terhadap kandungan yang terdapat dalam ekstrak yaitu *flavonoid*, *saponin* dan *tanin*. Deteksi sinar UV_{254nm}, UV_{366nm} dan

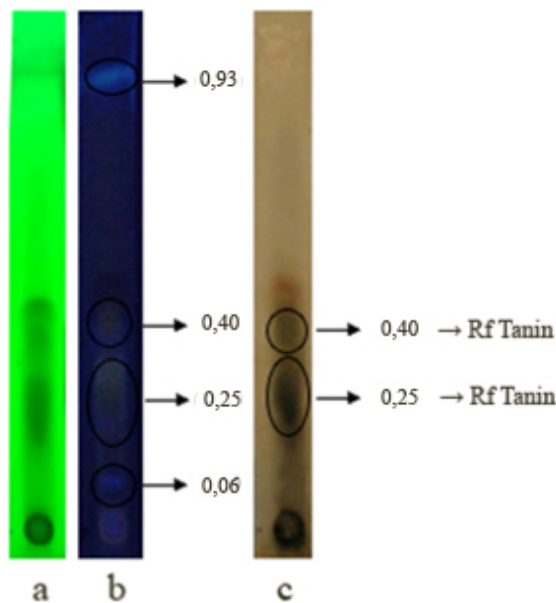
pereaksi semprot yang spesifik digunakan untuk penampakan bercak. Hasil uji KLT terdapat pada Tabel 2, Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.

Tabel 2. Hasil Uji KLT pada Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa

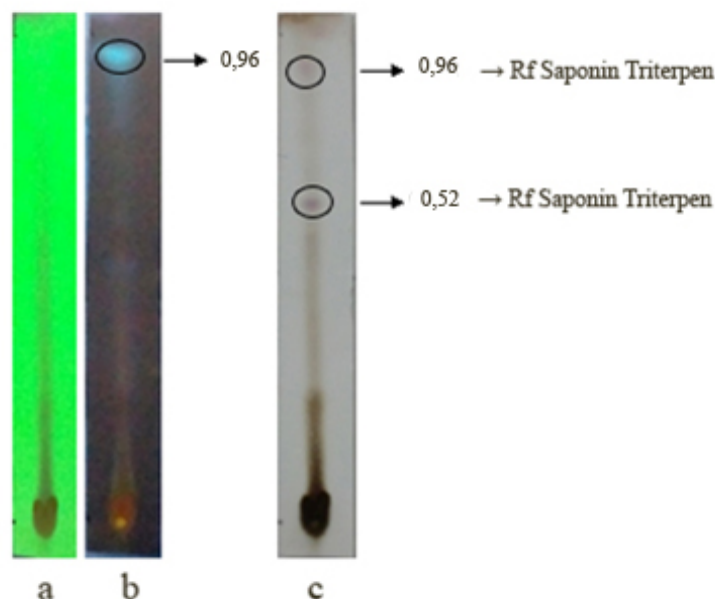
Gambar	Rf	UV 254	UV 366	Pereaksi Semprot			Ket
				Sitroborat – UV _{366nm}	Lieberman burchard – Sinar tampak	FeCl ₃ – Sinar tampak	
A (Flavonoid)	0,16	-	-	Hijau kekuningan	-	-	+
	0,22	-	Biru muda	Biru muda	-	-	-
	0,28	-	-	Hijau kekuningan	-	-	+
	0,72	-	Biru muda	Biru muda	-	-	-
	0,80	-	-	Hijau kekuningan	-	-	+
B (Saponin)	0,52	-	Biru muda	-	Ungu	-	+
	0,96	-	-	-	Ungu	-	+
	0,06	-	Biru	-	-	-	-
C (Tanin)	-	-	Kuning	-	-	Hitam kehijau an	+
	0,25	-	-	-	-	Hitam kehijau an	+
	0,40	-	Kuning kecoklatan	-	-	Hitam kehijau an	+
	0,93	-	Biru	-	-	-	-



Gambar 4. Hasil uji KLT flavonoid dilihat pada UV_{254nm} (a), dilihat pada UV_{366nm} (b), dan setelah disemprot dengan sitroborat dilihat pada UV_{366nm} (c). KLT yang telah disemprot dengan pereaksi sitroborat dilihat pada UV_{366nm} terdapat bercak berwarna hijau kekuningan.



Gambar 5. Hasil uji KLT tanin dilihat pada UV_{254nm} (a), dilihat pada UV_{366nm} (b), dan setelah disemprot pereaksi FeCl₃ dilihat pada sinar tampak (c). Hasil uji KLT tanin setelah disemprot dengan pereaksi FeCl₃ dilihat dengan sinar tampak terlihat ada bercak berwarna hitam kehijauan.



Gambar 6. Hasil uji KLT saponin dilihat pada UV_{254nm} (a), dilihat pada UV_{366nm} (b), dan setelah disemprot dengan Lieberman burchard dilihat pada sinar tampak (c). Hasil uji KLT saponin setelah disemprot dengan pereaksi Lieberman burchard dilihat dengan sinar tampak terlihat ada bercak berwarna ungu.

PEMBAHASAN

Buah mahkota dewa dibuat menjadi simplisia serta diayak dengan tujuan untuk memperluas kontak antara pelarut dan bahan utama sehingga senyawa akan lebih banyak tersari. Simplisia akan digunakan untuk proses selanjutnya dengan menggunakan soxhlet. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode soxhletasi lebih banyak menghasilkan rendemen dibandingkan pada metode maserasi (Asfariza & Susanti, 2023; Berghuis & Maulana, 2023). Hasil dari soxhletasi dikentalkan dengan *rotary evaporator* dimana sistem kerja dari alat ini untuk menghilangkan pelarut organik dengan cara pemanasan dan pengurangan tekanan secara bersamaan dalam labu sampel. Rendemen ekstrak yang didapatkan sebesar 19%.

Uji kualitatif dilakukan dengan mengambil ekstrak buah mahkota dewa yang akan dicampurkan dengan pereaksi untuk melihat ada atau tidak kandungan *flavonoid*, *saponin* dan *tanin* dalam ekstrak tersebut. Uji *flavonoid* dilakukan dengan mengambil sampel ekstrak dan dicuci menggunakan n-heksana dengan tujuan untuk menghilangkan senyawa

non-polar yang terlarut, sehingga akan meningkatkan kemurnian kandungan ekstrak. Selanjutnya residu akan dilarutkan dengan etanol dengan tujuan mengekstrak kembali senyawa *flavonoid* (Desita, 2024; Handayani dkk., 2016; Yulianti & Arijana, 2016). Adanya penambahan HCl pekat dan pemanasan bertujuan untuk menghidrolisis senyawa *flavonoid* yang terikat dan mengubah struktur kimianya sehingga muncul warna tertentu berdasarkan golongan *flavonoid* yang ada. Pada hasil penelitian ini menunjukkan adanya perubahan warna menjadi merah (*flavon*). Pada beberapa penelitian menunjukkan *flavon* mempunyai aktifitas sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker dan antivirus yang dapat berkontribusi dalam proses penyembuhan dan perlindungan organ. *Flavon* bekerja dengan menghambat produksi radikal bebas dan stress oksidatif yang akan merusak sel, menekan jalur inflamasi (NF-κB) dan juga menghambat enzim COX-2 yang berperan dalam proses peradangan (Ferraz dkk., 2020; Ullah dkk., 2020).

Uji *tanin* diawali dengan penambahan air panas terhadap ekstrak

buah mahkota dewa dengan tujuan untuk melarutkan senyawa *tanin* dari ekstrak tersebut. Panas akan membantu dalam memecah ikatan antar molekul dan meningkatkan kelarutan *tanin*, sehingga konsentrasi *tanin* lebih tinggi di dalam filtrat yang akan diuji (Febrianto dkk., 2024; Syalsabila Putri dkk., 2023). Filtrat ditambahkan dengan besi(III) klorida (FeCl_3) sebagai reagen uji *tanin* didasarkan pada reaksi kimia antara ion Fe^{3+} dengan gugus fenolik pada molekul *tanin*. Reaksi ini menghasilkan kompleks besi-fenolat yang memiliki warna khas, yaitu biru hitam, hitam kehijauan, atau hijau kehitaman, sebagai indikator positif keberadaan *tanin* dalam ekstrak tersebut. *Tanin* memiliki potensi terapeutik sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus maupun antiinflamasi yang dapat membantu melindungi dan memperbaiki jaringan yang rusak. *Tanin* dapat menghambat sintesis dinding sel dan membran bakteri serta jalur biosintesis asam lemak yang esensial bagi mikroba (Tong dkk., 2022).

Uji *saponin* dengan mencampurkan ekstrak dan air dikocok selama 30 detik. Hal ini dikarenakan saponin merupakan senyawa glikosida yang memiliki struktur amfifilik sehingga memungkinkan saponin menjadi surfaktan alami atau emulsifier. Saat ekstrak saponin dikocok dengan air, molekul saponin menurunkan tegangan permukaan air sehingga membentuk gelembung udara yang stabil (Cheok dkk., 2016). Pada uji warna saponin digunakan kloroform untuk mengekstraksi senyawa nonpolar hingga sedikit semi polar seperti triterpenoid dan steroid yang merupakan bagian dari saponin jenis tertentu. Setelah itu pemanasan dilakukan untuk mempercepat proses pelepasan senyawa aktif dari simplisia (Dewatisari, 2020). Peraksi *Lieberman-burchard* akan bereaksi dengan cincin sterol dan triterpene sehingga menyebabkan perubahan warna. Pada hasil penelitian ini terjadi perubahan warna adanya cincin coklat keunguan yang menunjukkan adanya *saponin* jenis triterpene. Saponin memiliki potensi sebagai antiinflamasi dengan berperan mengatur sitokin pro-inflamasi termasuk

Tumor Necrosis Alfa (TNF- α), *InterLeukin 1 Beta* (IL-1 β), IL-6 dan menghambat aktivasi makrofag. *Saponin* juga menurunkan produksi *prostaglandin E2* (PGE2) dengan memengaruhi jalur asam arakidonat (Zheng dkk., 2025).

Uji dengan menggunakan KLT dilakukan terhadap kandungan yang terdapat dalam ekstrak yaitu *flavonoid*, *tanin* dan *saponin*. Deteksi sinar UV_{254nm}, UV_{366nm} dan pereaksi semprot yang spesifik digunakan untuk penampakan bercak. Diawali dengan melarutkan ekstrak kedalam metanol. Selanjutnya ditotolkan pada KLT dan dielusi menggunakan fase gerak didapatkan hasil adanya bercak hijau kekuningan setelah disemprot menggunakan pereaksi sitroborat dan dilihat pada UV_{366nm}. Interaksi antara sinar UV dan struktur kimia *flavonoid* akan menyebabkan emisi fluoresensi yang khas. Penyemprotan dengan sitroborat akan memperkuat fluoresensi tersebut (Hasan dkk., 2023).

Uji KLT untuk melihat adanya *tanin* dengan cara menotolkan ekstrak yang sudah dilarutkan dan dielusi dengan fase Gerak. Hasil yang didapatkan berupa bercak menjadi warna hitam pada sinar tampak setelah KLT disemprot dengan pereaksi FeCl_3 . Hal ini dikarenakan terjadinya pembentukan kompleks besi-fenolat yang akan menunjukkan warna gelap (hitam, hijau, kehitaman) sebagai indikator positif adanya *tanin* (Nurjannah dkk., 2022).

Uji KLT untuk melihat adanya *saponin* dengan mengelusikan ekstrak pada fase gerak dan disemprotkan dengan peraksi *Lieberman Burchard* menghasilkan adanya bercak berwarna ungu yang menunjukkan *saponin triterpen*.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak buah mahkota dewa memiliki kandungan *flavonoid* (*flavon*), *saponin* (*triterpene*) dan *tanin* diketahui dengan adanya perubahan warna yang terjadi. Pada uji KLT serta setelah disemprotkan dengan masing – masing pereaksi, didapatkan adanya kandungan *flavonoid* (ada bercak hijau kekuningan), *saponin*

(ada bercak ungu), serta *tanin* (ada bercak warna hitam kehijauan).

DAFTAR PUSTAKA

- Afnizar, M., Mahdi, N., & Zuraidah. (2016). Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Daun Mahkota Dewa *Phaleria Macrocarpa* Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Alam, G., Mufidah, Massi, N., Kurnia, F. R., Rahim, A., & Usmar. (2012). Skrining komponen kimia dan uji aktivitas mukolitik ekstrak rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) Terhadap Mukosa Usus Sapi Secara In Vitro. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 16(3), 123–126.
- Altaf, R., Asmawi, M. Z. B., Dewa, A., Sadikun, A., & Umar, M. I. (2013). Phytochemistry and medicinal properties of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl. Extracts. *Pharmacognosy Reviews*, 7(13), 73–80. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.112853>
- Annisa Rahma Aryanti, Made Helen Susanti, Anjar Hermadi Saputro, Herayati, Indah Puspita Sari, & Syahjoko Saputra, I. (2025). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi, Sokletasi, Dan Sonikasi Terhadap Nilai Rendemen Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.). *Journal of Chemistry Sciences and Education*, 2(01), 1–9. <https://doi.org/10.69606/jcse.v2i01.237>
- Asfariza, D. A., & Susanti, D. A. (2023). *Perbedaan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Soxhletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Singkong (Manihot esculenta) Daging Putih* [Other, Universitas dr. SOEBANDI]. <https://repository.uds.ac.id/1000/>
- Berghuis, N. T., & Maulana, P. (2023). Perbandingan Metode Ekstraksi Asam Lemak Pada Ampas Kopi Menggunakan Metode Soxhlet Dan Maserasi. *Jurnal Kimia*, 17(1), 40–48. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2023.v17.i01.p06>
- Cheok, C. Y., Salman, H. A. K., & Sulaiman, R. (2016). Extraction and quantification of saponins: A review. *Food Research International*, 59, 16. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2014.01.057>
- Desita, D. (2024). *Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH* [Skripsi, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia]. <https://repository.stfi.ac.id/>
- Dewatisari, W. F. (2020). Perbandingan Pelarut Kloroform dan Etanol terhadap Rendemen Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain.) Menggunakan Metode Maserasi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19*.
- Dumanauw, J. M., Minggu, R. E., Rintjap, D. S., Rumagit, B., & Maramis, R. N. (2022). Pharmacological Effects Of The God's Crown Plant (*Phaleria Macrocarpa* (Scheff.) Boerl) (Literature Study). *e-Prosiding Seminar Nasional Poltekkes Manado*, 1, 157–167.
- Febrianto, I. B., Junitasari, A., & Rosahdi, T. D. (2024). Pembuatan dan Uji Mutu Sabun Cair Ekstrak Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Serta Uji Antibakterinya terhadap *Streptococcus pyogenes*. *Kimia Padjadjaran*, 2(2), 99–113.
- Ferraz, C. R., Carvalho, T. T., Manchope, M. F., Artero, N. A., Rasquel-Oliveira, F. S., Fattori, V., Casagrande, R., & Verri, W. A. (2020). Therapeutic Potential of Flavonoids in Pain and Inflammation: Mechanisms of Action, Pre-Clinical and Clinical Data, and Pharmaceutical Development. *Molecules*, 25(3),

762.
<https://doi.org/10.3390/molecules25030762>
- Handayani, I. A., Eliyanoor, B., & Ulva, D. D. (2016). Perbandingan Kadar Flavonoid Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff] Boerl) Secara Remaserasi Dan Perkolasi. *Jiis (Jurnal Ilmiah Ibnu Sina): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 1(1), 79–87. <https://doi.org/10.36387/jiis.v1i1.32>
- Hasan, H., Andy Suryadi, A. M., Bahri, S., & Widiastuti, N. L. (2023). Penentuan Kadar Flavonoid Daun Rumpun Knop (*Hyptis capitata* Jacq.) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2), 200–211. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i2.19371>
- Hayati, E. K., & Halimah, N. (2010). Phytochemical Test and Brine Shrimp Lethality Test Against *Artemia salina* Leach of Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn .) PLANT EXTRACT. *Alchemy*, 1(2), 75–82.
- Kurang, R. Y., & Malaipada, N. A. (2021). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Sebatik*, 25(2), Article 2. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1353>
- Lailis Sa'adah. (2010). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Tanin dari Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mahataranti, N., Astuti, I. Y., & Asriningdhiani, B. (2012). Formulasi Shampo Antiketombe Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens* L) dan Aktivitasnya terhadap Jamur *Pityrosporum ovale*. *Pharmacy*, 09(02), 1–12.
- Nurjannah, I., Mustariani, B. A. A., & Suryani, N. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Zat Aktif Pada Sabun Antibakteri. *SPIN: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 4(1), 28–36.
- Putri, D., Wirasutisna, K. R., Mariani, R., & Wibowo, D. P. (2023). Etnofarmakognosi, Kandungan Kimia serta Aktivitas Farmakologi Tanaman Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl): Literature Review : *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(12), Article 12. <https://doi.org/10.56338/jks.v6i12.4458>
- Syalsabila Putri, Ridwanto, Haris Munandar Nasution, & Anny Sartika Daulay. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains dan Kesehatan*, 2(2), 201–213. <https://doi.org/10.32696/fjfsk.v2i2.1891>
- Tong, Z., He, W., Fan, X., & Guo, A. (2022). Biological Function of Plant Tannin and Its Application in Animal Health. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.803657>
- Ullah, A., Munir, S., Badshah, S. L., Khan, N., Ghani, L., Poulson, B. G., Emwas, A.-H., & Jaremko, M. (2020). Important Flavonoids and Their Role as a Therapeutic Agent. *Molecules*, 25(22), 5243. <https://doi.org/10.3390/molecules25225243>
- Wagner. (1984). *Plant Drug Analysis, A Thin layer Chromatography Atlas* (Second Edi). Springer-Verlag.
- Yulianti, N. W. D., & Arijana, I. G. K. N. (2016). Pengaruh Ekstrak Etanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Viabilitas Sel Limfosit Pada Kultur PBMC yang Dipapar H₂O₂ 3%. *E-Jurnal Medika Udayana*, 5(8).

<https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/22866>
Zheng, Q., Wang, T., Wang, S., Chen, Z., Jia, X., Yang, H., Chen, H., Sun, X., Wang, K., Zhang, L., & Fu, F. (2025). The anti-inflammatory effects of saponins from natural herbs. *Pharmacology & Therapeutics*, 269, 108827. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2025.108827>