

IDENTIFIKASI FLAVONOID EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SECARA KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS (KLT) DENGAN PELARUT ETANOL 96% DAN METANOL 96%

Riatul Maulia Hasanah*, Umi Narsih, Fahmi Dimas Abdul Azis
Program Studi S1 Farmasi Klinik dan Komunitas, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Hafshawaty Zainul Hasan, Probolinggo, Indonesia
email: riatulmauliahasanah@gmail.com

Abstrak

Kulit buah naga merah mengandung serat, antioksidan, dan senyawa bioaktif diantaranya senyawa flavonoid yang berkhasiat sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pelarut etanol 96% dan metanol 96% dalam mengekstraksi flavonoid dalam kulit buah naga merah. Serbuk kulit buah naga merah diekstraksi dengan metode maserasi. Ekstrak kulit buah naga merah dianalisis secara kualitatif dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Hasil penelitian skrining flavonoid menunjukkan ekstrak etanol 96% dan metanol 96% kulit buah naga merah yang ditetesi pereaksi $FeCl_3$ menunjukkan perubahan warna ekstrak menjadi warna hijau kehitaman. Pada hasil KLT menunjukkan adanya noda berwarna kuning lembayung dan didapatkan nilai R_f ekstrak etanol 96% kulit buah naga merah sebesar 0,92 dan ekstrak metanol 96% sebesar 0,95; pada standar perbandingan (kuersetin) didapatkan nilai sebesar 0,87. Dari hasil nilai R_f menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak kulit buah naga merah. Kesimpulan pelarut etanol 96% dan metanol 96% mampu mengekstraksi flavonoid kulit buah naga merah secara kromatografi lapis tipis (KLT).

Kata kunci: flavonoid, KLT, kulit buah naga merah, maserasi, nilai faktor retensi (R_f)

Abstract

The red dragon fruit peel contains fiber, antioxidants and bioactive compounds, including flavonoid compounds which have antioxidant properties. This research aims to determine the ability of 96% ethanol and 96% methanol solvents to extract flavonoids. Red dragon fruit peel powder was extracted using ethanol and methanol with the maceration. Red dragon fruit peel extract was analyzed qualitatively using the thin layer chromatography (TLC) method. The results of the flavonoid screening research showed that both methanol and ethanol extract of red dragon peel contained flavonoid according to color change after $FeCl_3$ addition showed a change in the color of the extract to blackish green. The TLC results showed that there were purple yellow stains and the R_f value of 96% ethanol extract of red dragon fruit peel was 0.92 and 96% methanol extract was 0.95 the comparison standard (quercetin) obtained a value of 0.87. From the results of the R_f value, it shows that there are flavonoid compounds in red dragon fruit peel extract. It can be concluded that 96% ethanol and 96% methanol solvents are able to extract red dragon fruit peel flavonoids using the thin layer chromatography (TLC).

Keywords: flavonoids, TLC, red dragon fruit, maceration, retention factor value (R_f)

1. PENDAHULUAN

Bagian buah naga yang banyak dimanfaatkan selama ini adalah daging buah, sedangkan kulitnya yang mempunyai berat 30%-35% dari berat buahnya belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya dibuang sebagai sampah yang menyebabkan pencemaran lingkungan (Shofiati *et al.*, 2014). Kulit buah naga jauh lebih

bermanfaat dibandingkan dengan daging buahnya karena pada kulit buah naga mengandung antioksidan yang bisa menangkal radikal bebas (Muzakkir *et al.*, 2024).

Limbah kulit buah naga mengandung zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam bentuk asam askorbat, betakaroten, dan

antosianin), dan serat pangan. Salah satu penelitian (Handayani, 2014) menyatakan bahwa kulit buah naga merah mengandung flavonoid, polifenol, vitamin A, vitamin C, dan vitamin E.

Flavonoid merupakan suatu senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menghentikan atau mencegah oksidasi lipid (Winahayu et al., 2019). Menurut Ginting et al. (2023), kulit buah naga merah memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan daging buahnya.

Flavonoid termasuk senyawa polar karena sebagian besar berupa glikosida, unit flavonoid terikat pada suatu gula. Flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, etil asetat, aseton, isopropanol, air (Riwanti et al., 2016). Efektivitas suatu senyawa diekstraksi oleh pelarut yang sangat bergantung pada seberapa larut senyawa dalam pelarut yang digunakan. Hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut yang bersifat sama.

Senyawa flavonoid pada kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrrhizus*) diekstraksi dengan metode maserasi melalui proses yang tidak melibatkan panas sehingga meminimalisir rusaknya senyawa, terutama senyawa flavonoid yang tidak tahan terhadap suhu tinggi (Rahayu et al., 2015). Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrrhizus*) dianalisis secara kualitatif dengan kromatografi. Kromatografi adalah metode pemisahan campuran yang didasarkan atas komponen-komponen campuran diantara dua fase diam (padat atau cair) dan fase gerak (cair atau gas). Kromatografi yang digunakan pada analisis senyawa flavonoid ini yaitu kromatografi lapis tipis (KLT) (Murti, 2022).

Kromatografi lapis tipis (KLT) menentukan banyaknya identifikasi senyawa, memantau perkembangan reaksi, namun secara utama KLT digunakan untuk menentukan kemurnian, dengan parameter nilai faktor retensi atau angka R_f (Sarmadansyah et al., 2023). Berdasarkan penelitian Putri et al. (2024) identifikasi yang dilakukan diperoleh eluen yang menghasilkan nilai R_f paling tinggi adalah etanol, dikarenakan pada penggunaan eluen yang terdapat etanol hasil nilai R_f -nya selalu diatas 0,9. Pada penelitian yang

menggunakan ekstrak etil asetat daun geddi (*Abelmoschus manihot L.*), ditemukan bahwa eluen etanol:n-heksan (2:8) memberikan nilai R_f tertinggi (0,9750), diikuti oleh etanol(0,9375), etanol:n-heksan (4:6) (0,9625), dan etanol:etil asetat:n-heksan (2:2:6) (0,9500). Hasil ini menunjukkan bahwa eluen dengan kandungan etanol lebih tinggi, sehingga cenderung menghasilkan nilai R_f yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Jawa La et al., 2020) tentang skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis ekstrak etanol 96% kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrrhizus*), pada penelitian ini hanya menggunakan satu jenis pelarut, hasil skrining fitokimia penelitian menunjukkan terbentuknya warna berfluoresensi kuning yang menunjukkan adanya flavonoid. Hasil KLT dilakukan dengan menggunakan fase gerak butanol:asam asetat:air menghasilkan empat spot dengan R_f 0,5; 0,65; 0,93; 0,99 dengan warna yang tidak terlihat jelas pada penampakan sinar tampak. Sehingga peneliti tertarik untuk menggunakan dua jenis pelarut yakni etanol 96% dan metanol 96% dimana kedua pelarut tersebut memiliki tingkat polaritas yang berbeda. Metanol 96% mempunyai daya polaritas yang cukup tinggi sehingga dapat memperoleh hasil ekstrak senyawa flavonoid lebih banyak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pelarut etanol 96% dan metanol 96% dalam mengekstraksi flavonoid pada kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrrhizus*) dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *experimental kualitatif* dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi, Program Studi S1 Farmasi Klinik dan Komunitas, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Hafshawaty Zainul Hasan.

Alat penelitian gelas ukur (*IWAKI*), gelas kimia (*PYREX*), blander, ayakan ukuran no. Mesh 44, batang pengaduk (*IWAKI*), pipet volume (*IWAKI*), sudip, corong kaca (*PYREX*), kaca arloji, Erlenmeyer (*PYREX*), labu takar (*IWAKI*), bejana maserasi, kertas saring, chamber KLT,

plat silika gel GF254, timbangan analitik, *vacuum rotary evaporator* (MASKOT), cawan porselen, spektrofotometri UV-VIS (MASKOT).

Bahan yang digunakan adalah simplisia kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang diperoleh dari toko buah kota Probolinggo, aluminium foil, kertas saring, etanol p.a 96%, metanol p.a 96%, kloroform, FeCl₃, asam asetat, kuersetin, aquades.

Pengelolaan Simplisia: Sampel kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang diperoleh dari toko buah kota Probolinggo dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel (sortasi basah), dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dipisahkan dari daging buahnya lalu ditimbang terlebih dahulu, dirajang tipis-tipis, dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari langsung selama 4 hari.

Sampel kemudian diblender sampai halus, kemudian diayak dengan ayakan no. 44 mesh. Setelah menghasilkan serbuk halus kemudian sampel ditimbang.

Pembuatan ekstrak: proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi (Marpaung *et al.*, 2018). Sebanyak 40 gram serbuk masing-masing ditambahkan pelarut etanol 96% dan metanol 96% sebanyak 500 ml selama 1x24 jam. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk kulit buah naga merah dengan pelarut etanol 96% dan metanol 96% sambil sesekali diaduk. Filtrat hasil maserasi diuapkan menggunakan *rotary evaporator*. Filtrat etanol 96% diuapkan pada suhu 78°C dan filtrat metanol 96% diuapkan pada suhu 65°C. Ekstrak yang diperoleh dihitung rendemennya. Berikut rumus perhitungan rendemen.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\% \quad \dots 1)$$

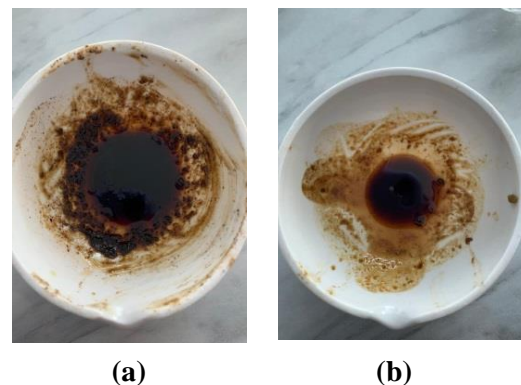
Skrining Flavonoid: serbuk FeCl₃ sebanyak 1 gram, dilarutkan dengan 1 mL aquadest, encerkan dengan aquadest pada labu takar hingga 10,0 mL. Larutan sampel ditambahkan pereaksi FeCl₃ sebanyak 1 tetes. Sampel positif jika terbentuk warna hijau atau biru (Kumalasari *et al.*, 2023). Skrining fitokimia yang dilakukan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui senyawa flavonoid yang terdapat pada

sampel kulit buah naga merah dengan melihat perubahan warna yang terjadi

Identifikasi flavonoid ekstrak etanol dan metanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*): dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Larutan ekstrak pekat dalam pelarut etanol 96% dan larutan ekstrak pekat dalam pelarut metanol 96%, larutan kuersetin, ditotolkan pada plat KLT pada jarak 1 cm dari garis bawah. Plat KLT dengan ukuran 4cm x 8cm, dielusi menggunakan fase gerak yaitu metanol, etanol, kloroform, asam asetat dengan perbandingan (1:1:1:1) Setelah terelusi, plat diangkat dan dikeringkan, diamati bercak pada lampu UV254 nm dan UV366 nm (Rifky *et al.*, 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi kulit buah naga merah dengan menggunakan etanol 96% dan etanol 96% disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (a) Etanol 96%, (b) Metanol 96%

Berdasarkan gambar 1, ekstrak yang diperoleh berupa ekstrak kental etanol 96% dan ekstrak kental metanol 96% berwarna kuning kecoklatan. Sampel kulit buah naga merah dalam pelarut etanol 96% dan dalam pelarut metanol 96%. Pelarut 96% digunakan karena bersifat universal yang dapat menarik senyawa polar, nonpolar dan semi polar (Kapondo *et al.*, 2020). Pemilihan pelarut dalam ekstraksi menjadi faktor yang sangat penting dalam menarik zat biologis yang terkandung dalam tanaman (Azwanida, 2015).

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96% dan metanol

96% dimana etanol merupakan pelarut yang digunakan untuk menarik sebagian besar kandungan zat aktif yang ada pada tanaman. Etanol merupakan pelarut polar yang mampu menarik senyawa aktif yang sifatnya juga polar (Jawa La et al., 2020). Metanol merupakan pelarut yang bersifat polar, mempunyai daya polaritas yang cukup tinggi sehingga dapat memperoleh hasil ekstrak senyawa flavonoid lebih banyak (Kusnadi et al., 2017).

Tabel 1. Rendemen Hasil Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)



Sampel Pelarut	Bobot Awal (gram)	Bobot Akhir (gram)	Rendemen (%)
Etanol 96%	40	0,212	0,53
Metanol 96%	40	4,208	10,52

Berdasarkan tabel 1 hasil rendemen ekstrak etanol sebesar 0,53% dan ekstrak metanol 96% sebesar 10,52%. Berdasarkan penelitian (Azis et al., 2024) hasil rendemen dari ekstrak etanol 96% kulit buah naga putih sebesar 8,151. Penelitian Sukmanastiti et al.

(2024) memberikan informasi bahwa hasil rendemen dari ekstrak etanol 96% kulit buah naga merah sebesar 11,6%. Hasil penelitian Nafis et al. (2023) menyatakan hasil rendemen dengan menggunakan ekstrak metanol 96% sebesar 5,81. Perbedaan hasil rendemen berdasarkan beberapa penelitian dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi waktu ekstraksi, pengeringan serta perbandingan jumlah sampel yang digunakan. Pada hasil ekstraksi yang dilakukan perbedaan besarnya rendemen terjadi karena kepolaran pelarut yang berbeda, sehingga mempengaruhi banyaknya senyawa aktif yang terlarut (Yulia et al., 2014).

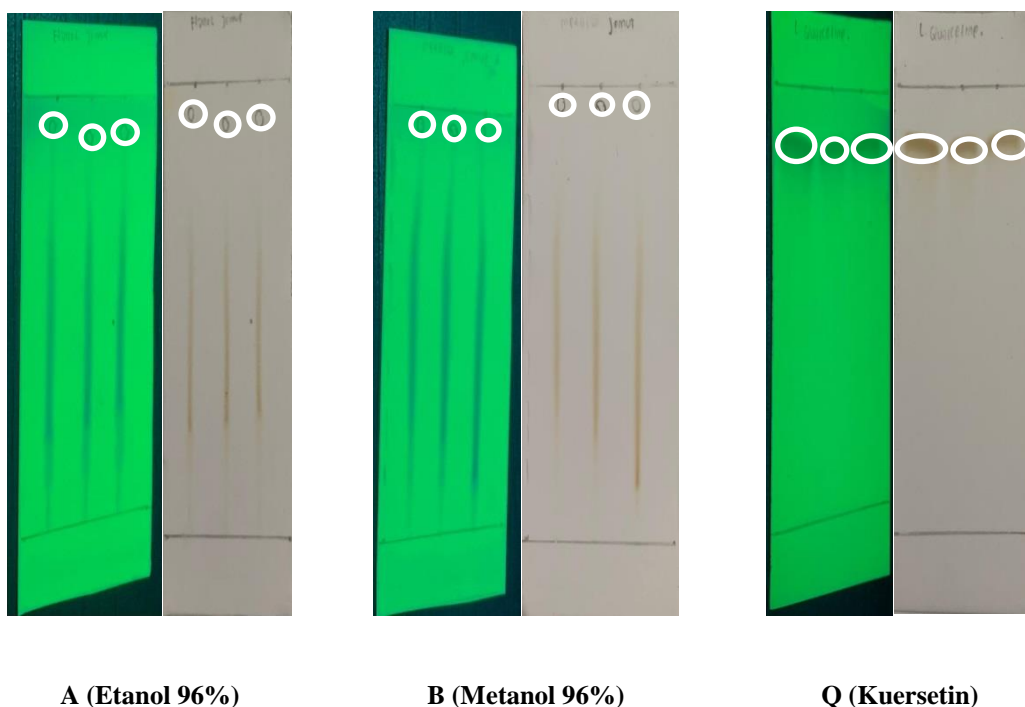
Besar kecilnya nilai rendemen menunjukkan keefektifan proses ekstraksi yang dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti jenis pelarut yang digunakan, ukuran partikel simplisia, metode dan lamanya ekstraksi. Lama ekstraksi sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh, karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi rendemen yang diperoleh. Hal tersebut terjadi karena terdapat kesempatan bereaksi antara bahan dengan pelarut yang lama sehingga proses penetrasi pelarut kedalam sel bahan semakin baik yang menyebabkan semakin banyak senyawa yang berdifusi keluar sel (Kapondo et al., 2020).

Tabel 2. Hasil Skrining Flavonoid Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Sampel	Pereaksi	Teori	Warna	Hasil	Hasil Pengujian
Ekstrak Etanol	FeCl ₃	Warna hijau atau biru (Kumalasari, Widiastuti and Waris, 2023)	hijau kehitaman	(+)	
Ekstrak Metanol	FeCl ₃	Warna hijau atau biru (Kumalasari, Widiastuti and Waris, 2023)	hijau kehitaman	(+)	

Hasil uji flavonoid dengan menggunakan pereaksi FeCl_3 menunjukkan hasil yang positif, ditandai dengan adanya perubahan warna ekstrak menjadi warna hijau kehitaman, hasil uji flavonoid ini sejalan dengan penelitian (Sari *et al.*, 2019). Perubahan warna pada reaksi sampel etanol 96% dan metanol 96% disebabkan karena terbentuknya senyawa kompleks. Reaksi kompleksasi terjadi pada ion Fe^{3+} memiliki afinitas yang tinggi terhadap gugus hidroksil (-OH) dan gugus karbonil (-C=O). Ketika larutan FeCl_3 ditetesi ke dalam sampel yang mengandung flavonoid maka ion Fe^{3+} akan berikatan dengan gugus hidroksil dan gugus karbonil pada struktur flavonoid. Flavonoid memiliki struktur dasar yang terdiri dari dua cincin aromatik yang terhubung oleh jembatan oksigen heterosiklik. Cincin aromatik ini mengandung gugus hidroksil (-OH) dan gugus karbonil (-C=O).

Identifikasi flavonoid ekstrak etanol dan metanol kulit buah naga merah dilakukan dengan metode KLT untuk memastikan, menegaskan dan memisahkan metabolit sekunder. Prinsip uji KLT yaitu untuk memisahkan komponen kimia berdasarkan prinsip absorbansi dan partisi, yang ditentukan oleh fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen) (Wattiheluw *et al.*, 2023). Hasil analisis kualitatif senyawa flavonoid dengan KLT menggunakan fase geraknya etanol : metanol : kloroform : asam asetat dan kuersetin sebagai pembanding. Penggunaan kuersetin sebagai pembanding karena merupakan senyawa yang paling banyak tersebar dan 25% ditemukan pada tumbuhan kuersetin memiliki sifat fisikokimia yang stabil dan mudah dideteksi dengan berbagai metode analisis, seperti KLT spektrofotometri UV-Vis, dan HPLC (Natasa *et al.*, 2021).



Gambar 2. Profil KLT dari Senyawa Flavonoid dalam Ekstrak Etanol 3 Kali Penotolan, Metanol 3 Kali Penotolan dan Pembanding (Kuersetin) 3 Kali penotolan. Dengan Fase Gerak Etanol:Metanol:Kloroform:Asam Asetat (1:1:1:1) dan Fase Diam Silika Gel (GF254).

Berdasarkan gambar 2 diperoleh hasil uji kromatografi lapis tipis (KLT) senyawa pembanding kuersetin menunjukkan adanya penampakan spot berwarna kuning

lembayung. Menurut penelitian Pratiwi *et al.* (2023) hasil positif adanya senyawa flavonoid dapat memberikan warna kuning, hijau, atau biru.

Tabel 3. Hasil *Rf* Senyawa Flavonoid pada Ekstrak Etanol 96% dan Metanol 96%

Sampel	Replikasi	Rf (cm)	Rata-rata
Ekstrak Etanol 96%	1	0,93	0,92
	2	0,91	
	3	0,91	
Ekstrak Metanol 96%	1	0,95	0,95
	2	0,95	
	3	0,95	
Standar (Kuersetin)	1	0,88	0,87
	2	0,86	
	3	0,86	

Berdasarkan tabel 3 hasil *Rf* ekstrak etanol 96% didapatkan nilai rata-rata *Rf* sebesar 0,92 sedangkan pada ekstrak metanol 96% didapatkan nilai rata-rata *Rf* sebesar 0,95. Pada standar kuersetin didapatkan nilai *Rf* sebesar 0,87. Berdasarkan penelitian Amalia *et al.* (2023) yang menyatakan nilai *Rf* komparatif kuersetin yang digunakan sebagai pembanding memiliki rentang nilai *Rf* sebesar 0,69-0,81. Profil kromatogram dari analisis kualitatif senyawa flavonoid di dalam ekstrak etanol dan metanol kulit buah naga merah menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa flavonoid karena memiliki nilai *Rf* yang tidak berbeda jauh dengan pembanding (kuersetin). Hasil tersebut sudah sesuai berdasarkan penelitian Yanty *et al.* (2019) jika identifikasi nilai *Rf* memiliki nilai yang sama atau memiliki nilai yang tidak berbeda jauh maka senyawa tersebut dapat dikatakan memiliki karakteristik flavonoid yang sama atau mirip. Dengan demikian ekstrak etanol 96% dan metanol 96% kulit buah naga merah mampu mengidentifikasi senyawa flavonoid dengan KLT yang dibuktikan dengan nilai *Rf* mendekati nilai *Rf* standar (kuersetin). Rata-rata nilai *Rf* metanol 96% lebih besar dibandingkan etanol 96%. Hal ini karena metanol 96% memiliki polaritas yang lebih tinggi dibandingkan etanol 96%. Polaritas ini memungkinkan metanol melarutkan senyawa flavonoid yang bersifat polar lebih efektif dari kulit buah naga merah (Chandra *et al.*, 2023).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kulit buah naga merah mampu diekstraksi dengan pelarut etanol 96% dan metanol 96% dengan nilai *Rf* flavonoid

mendekati nilai *Rf* standar (kuersetin) secara kromatografi lapis tipis.

Pada penelitian berikutnya bisa dilanjutkan semua aspek standarisasi obat herbal, melanjutkan variasi beberapa metode analisis dan melakukan validasi metode.

5. REFERENSI

- Amalia, B.R., Muliastari, H. and Hidayati, A.R. (2023) 'Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose) dengan Metode DPPH', *Jurnal Pharmascience*, 10(1), p. 69. Available at: <https://doi.org/10.20527/jps.v10i1.14863>.
- Azis, M.A., Wardani, T.S. and Fitriawati, A. (2024) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi n- Heksan , Etil Asetat , Air Kulit Buah Naga Putih (*Hylocereus Undatus*) Terhadap *Staphylococcus Epidermidis* ATCC 12238', *Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 2(4).
- Azwanida, N. (2015) 'A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation', *Medicinal & Aromatic Plants*, 04(03), pp. 3–8. Available at: <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>.
- Chandra, M.A., Hidayatullah, M. and Sari, P.E. (2023) 'Perbandingan Rendemen, Skrining Fitokimia Dan Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol 96% dan Metanol Daun

- Sungkai (Peronema canescens Jack)', *Jurnal Kesehatan Islam*, 12, pp. 48–54.
- Ginting, I. and Andry, M. (2023) 'Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrrhizus*) Dalam Sediaan Krim Lulur Sebagai Pelembab Alami Kulit', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), pp. 1034–1049. Available at: <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i3.179>.
- Handayani, S. (2014) 'Kandungan Kimia Beberapa Tanaman dan Kulit Buah Berwarna serta Manfaatnya bagi Kesehatan', *Tim PPM Jurusan Pendidikan Kimia*, pp. 1–10.
- Jawa La, E.O., Sawiji, R.T. and Yuliawati, A.N. (2020) 'Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrrhizus*)', *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), pp. 45–58. Available at: <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v3i1.503>.
- Kapondo, G.L., Fatimawali and Jayanti, M. (2020) 'Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid dan Uji Efektivitas Penghambatan Dari Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*', *eBiomedik*, 8(2), pp. 180–186.
- Kumalasari, K., Widiastuti, H. and Waris, R. (2023) 'Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Secara Spektrofotometri UV-Vis', *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), pp. 2023–148. Available at: <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>.
- Kusnadi, K. and Devi, E.T. (2017) 'Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium Graveolens* L.) Dengan Metode Refluks', *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(1), pp. 56–67. Available at: <https://doi.org/10.24905/psej.v2i1.675>.
- Marpaung, M.P. (2018) 'Identifikasi Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) TALENTA Conference Series Identifikasi Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers)', *Talanta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(3), pp. 3–7.
- Murti, G.S.W. (2022) 'Pemisahan Senyawa Dengan Kromatografi', *Organic Chemistry*, 2(1), pp. 4–6.
- Muzakkir et al. (2024) 'Respons Wanita Tani Terhadap Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*) Dengan Penambahan Jahe Sebagai Minuman Herbal', *Jurnal Agrisistem: Seri Sosek dan Penyuluhan*, 20(1), pp. 53–59. Available at: <https://doi.org/10.52625/j-agr-sosekpenyuluhan.v20i1.324>.
- Nafis, A., Septiani, D. and Malau, J. (2023) 'Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap *Staphylococcus aureus*', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), pp. 1194–1203. Available at: <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i3.192>.
- Natasa, E., Ferdinan, A. and Kurnianto, E. (2021) 'Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.)', *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 1(2), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027%0>
- Pratiwi, S.A., Februyani, N. and Basith, A. (2023) 'Skrining dan Uji Penggolongan Fitokimia dengan Metode KLT pada Ekstrak Etanol Kemangi (*Ocimum basilicum* L) dan Sereh Dapur (*Cymbopogon ciratus*)', *Pharmacy Medical Journal*, 6(2), pp. 140–147.
- Putri, A.O. et al. (2024) 'Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Beberapa Jenis Tanaman dengan Kromatografi Lapis Tipis: Literature Review', *Jurnal Kefarmasian dan Gizi*, 3(2), pp. 45–54. Available at: <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v3i2.40>.

- Rahayu, S., Kurniasih, N. and Amalia, V. (2015) 'Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami', *al-Kimiya*, 2(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.15575/ak.v2i1.345>.
- Rifky, M., Pratiwi, L. and Apridamayanti, P. (2017) 'Uji Kualitatif Senyawa Flavonoid Dalam Ekstrak N-Heksan Daun Kesum (*Polygonum Minus* Huds.) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis', *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01(2), pp. 1–7.
- Riwanti, P., Izazih, F. and Amaliyah (2016) 'Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura', *of Pharmaceutical Care Anwar Medika Artikel*, 4(1), pp. 1–23.
- Sari, A.K. et al. (2019) 'Analisis Kuantitatif Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Di Banjarmasin Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Visible', *Insan Farmasi Indonesia*, 2(1), pp. 7–17.
- Sarmadansyah et al. (2023) 'Skrining fitokimia dan isolasi senyawa flavonoid dari ekstrak etanol biji buah menteng (*Baccaurea racemosa* (Reinw.) Müll.Arg)', *Of Pharmaceutical And Sciences*, 6(4), pp. 1748–1758.
- Shofiati, A., Andriani, M.A. and Choirul, A. (2014) 'Kajian Kapasitas Antioksidan Dan Penerimaan Sensoris Teh Celup Kulit Buah Naga (Pitaya Fruit) Dengan Penambahan Kulit Jeruk Lemon Dan Stevia', *Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 2 April 2013*, 1(1), pp. 41–48.
- Sukmanastiti, M., Desi, A. and Saputri, S. (2024) 'Pengujian Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Terpurifikasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis', *Pharmacy Medical*, 7(1).
- Wattiheluw, M.H. and Firdaus, A.N. (2023) 'Analisis Kualitatif Bahan Kimia Obat Ibuprofen Pada Jamu Pegal Linu Yang Dijual Di Pasar Besar Kota Malang Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis', *Nutriture Journl*, 1(212), p. 6000.
- Winahayu Astika, D., Purnama Candra, R. and Setiawati Yevi, M. (2019) 'Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereuspolyrhizus*) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Analis Farmasi*, 4(2), pp. 117–121.
- Yanty, Y.N., Sopianti, D.S. and Veronica, C. (2019) 'Fraksinasi Dan Skrining Fraksi Biji Kebiul (*Caesalpinia bonduc* (L) ROXB) Dengan Metode KLT (Kromatografi Lapis Tipis)', *Borneo Journal of Phamascientech*, 3(1), pp. 56–64.
- Yulia Senja, R. et al. (2014) 'Perbandingan Metode Ekstraksi Dan Variasi Pelarut Terhadap Rendemen Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica Oleracea* L. Var. *Capitata* F. *Rubra*)', *Traditional Medicine Journal*, 19(1), p. 2014.