

ISOLASI SENYAWA MARKER DARI EKSTRAK AIR DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA LAMK.*)

Elfahmi^{1,2*}, Maria Immaculata Iwo³, SartikaYuniarti¹

Informasi Penulis

- 1) KK Biologi Farmasi,
Sekolah Farmasi,
Institut Teknologi
Bandung, Jl. Ganesha 10
Bandung 40132
- 2) Pusat Penelitian
Biosains dan
Bioteknologi,
Institut Teknologi
Bandung, Gedung
Riset dan Inovasi, Jl.
Ganesha 10
Bandung, 40132
- 3) KK Farmakologi dan
Toksikologi, Sekolah
Farmasi, Institut
Teknologi Bandung, Jl.
Ganesha 10 Bandung
40132

*Korespondensi

elfahmi
email:
elfahmi@fa.it.ac.id

ABSTRAK

Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) adalah tanaman termasuk dalam suku Moringaceae yang telah lama digunakan dalam pengobatan beberapa penyakit secara tradisional. Penggunaan secara empiris tersebut telah dibuktikan secara ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa marker dari ekstrak air daun kelor. Penelitian ini dimulai dari pembuatan ekstrak, karakterisasi simplisia, dan penapisan fitokimia. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara daun digiling dengan penambahan aquades kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan, kemudian dikeringkan menggunakan alat *freeze dryer* sampai diperoleh ekstrak kering. Ekstrak air daun kelor difraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut etil asetat. Fraksi etil asetat disubfraksinasi dengan menggunakan kromatografi kolom klasik. Pemurnian dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis preparatif dan uji kemurnian dilakukan dengan menggunakan KLT pengembangan tunggal dan KLT dua dimensi. Isolat dikarakterisasi menggunakan KLT dengan penampak bercak spesifik dan pereaksi geser. Dari hasil pemurnian didapatkan senyawa murni dengan bentuk amorf. Berdasarkan data spektroskopi UV diduga isolat yang diperoleh merupakan flavonol, dimana terdapat OH pada posisi C3, C7, dan C4', serta tidak adanya orto di-OH pada cincin B.

Kata Kunci: Kelor, senyawa marker, flavonol, *Moringa oleifera Lamk.*, Moringaceae

ISOLATION OF MARKER COMPOUND FROM WATER EXTRACT OF KELOR (*MORINGA OLEIFERA LAMK.*) LEAVES

ABSTRACT

Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) is belonging to the Moringaceae family that has been traditionally used in the treatment of diseases. Some empirical uses have been being proven by scientific researches. This study was aimed to isolate the marker compound of kelor leaves water extract. The study was initiated with preparation, characterization, and phytochemical screening of crude drugs. Leaves were blended with the addition of water then filtered. The obtained filtrate was collected, then dried using a freeze dryer. Water extract of kelor leaves was fractionated by liquid-liquid extraction using ethyl acetate as solvent. Ethyl acetate fraction was sub-fractionated by classical column chromatography. The isolate was purified by preparative thin layer TLC and the purity testing was done using a single development TLC and two-dimensional TLC. The isolate was characterized using TLC with specific spray reagent and chemical shift reagents. The purification resulted a pure amorphous compound. Based on UV spectroscopy data, the isolate was assumed as a flavonol, where there is an OH in C3, C7 and C4' position, and absence of ortho di-OH on ring B.

Keywords: Kelor, marker compound, flavonol, *Moringa oleifera Lamk.*, Moringaceae

Pendahuluan

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman obat sebagai salah satu cara dalam penanggulangan masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman obat berdasarkan pada pengalaman dan keterampilan yang secara turun temurun diwariskan oleh nenek moyang. Keanekaragaman hayati Indonesia bisa dikatakan sangatlah lengkap. Hal ini menyebabkan Indonesia menjadi negara yang sangat potensial bagi penemuan obat herbal dan senyawa berkhasiat untuk pengobatan. Obat herbal di Indonesia sudah berkembang dari penggunaan secara tradisional, industri rumah tangga sampai industri besar (Komala *et al.* 2016, Elfahmi *et al.* 2014).

Salah satu tanaman obat yang digunakan masyarakat sebagai obat tradisional adalah tanaman kelor dengan nama latin *Moringa oleifera* Lamk. Semua organ tumbuhan kelor seringkali digunakan secara tradisional dalam berbagai keperluan, baik untuk sumber nutrisi maupun sebagai tanaman obat. Tanaman ini dilaporkan mengandung berbagai macam protein, vitamin, lemak, mikro dan makro mineral dan senyawa fenol. Ditinjau dari aspek farmakologi, tumbuhan ini juga memiliki efek antiinflamasi, antimikrobal, antioksidan, antikanker, kardiovaskuler hepatoprotektif, antiulkus, diuretik, antiurolithiatik, dan antihelminthik (Farooq *et al.* 2012). Daun kelor mengandung beragam polifenol dan flavonoid, diantaranya kuersetin-3-glikosida (Q-3-G: 1494,2 $\mu\text{mol}/100\text{ g bk}$ (berat kering)), rutin (1446,6 $\mu\text{mol}/100\text{ g bk}$), kaemferol glikosida (394,4 $\mu\text{mol}/100\text{ g bk}$), dan asam klorogenat (134,5 $\mu\text{mol}/100\text{ g bk}$) (Ndong *et al.* 2007).

Banyak penelitian ilmiah yang membuktikan penggunaan empiris tanaman kelor, khususnya bagian daunnya. Namun, penelitian mengenai senyawa penanda (marker) untuk keperluan standarisasi dan bertanggung jawab atas aktivitas farmakologi daun kelor masih jarang dilakukan, terutama ekstrak air dari tumbuhan ini. *European Medicines Agency* (EMA) mendefinisikan senyawa marker adalah suatu konstituen atau kelompok konstituen pada suatu produk obat

tradisional yang digunakan untuk tujuan *quality control* tanpa memperhatikan apakah memiliki aktivitas terapeutik atau tidak.

EMA membagi senyawa marker menjadi dua yaitu penanda untuk tujuan analisis (*analytical marker*) dan penanda untuk tujuan aktivitas farmakologi (*active marker*). Adapun *analytical marker* adalah suatu konstituen atau kelompok konstituen yang digunakan hanya untuk tujuan analisis, sedangkan *active marker* adalah suatu konstituen atau kelompok konstituen yang membantu aktivitas terapeutik tanaman itu. Senyawa marker dibutuhkan sebagai pembanding dalam konfirmasi keberadaan suatu ekstrak tanaman dalam produk obat bahan alam. Analisis senyawa marker secara kualitatif dan kuantitatif dapat dijadikan indikator mutu suatu obat herbal. Studi tentang senyawa marker dapat pula diterapkan pada proses pemastian keaslian spesies, pencarian sumber baru atau pengganti bahan mentah, optimasi metode ekstraksi, purifikasi, elusidasi struktur, dan penentuan kemurnian. Penelusuran yang sistematis menggunakan senyawa marker memungkinkannya menjadi acuan dalam penemuan dan pengembangan terhadap obat baru (Li *et al.* 2008, Kushwaha *et al.* 2010).

Senyawa yang berasal dari tanaman kelor dapat memainkan peran yang sangat penting dalam kelanjutan penelitian terhadap pencarian senyawa biologis aktif. Sekalipun berbagai organ dari tumbuhan kelor telah banyak diteliti, tidak berarti aktivitas yang telah ditemukan pasti akan sama pada berbagai bagian dari tumbuhan kelor yang ada di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh dipengaruhinya mutu ekstrak tumbuhan oleh berbagai faktor seperti lingkungan tempat tumbuh, penambahan bahan pendukung tumbuhan, waktu panen, penanganan pasca panen, teknologi ekstraksi, dan teknologi pengentalan ekstrak (Saifudin *et al.* 2011). Penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi kandungan senyawa tumbuhan kelor yang dapat dijadikan senyawa penanda (marker) untuk tujuan standarisasi produk obat herbal yang mengandung tumbuhan kelor.

Percobaan

Bahan

Daun segar kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), aquadest, amonia, kloroform, pereaksi Dragendorff, natrium hidroksida, pereaksi Mayer, serbuk Mg, HCl, amil alkohol, besi (III) klorida, natrium sulfat anhidrat, gelatin, pereaksi Liebermann-Burchard, natrium asetat, aluminium klorida, asam borat, etanol, n-heksana, etil asetat, toluena, aseton, metanol, silika gel GF₂₅₄, silika gel 60, pelat KLT silika gel GF₂₅₄, kertas saring, kertas saring bebas abu, kertas timbang, kapas bebas lemak.

Alat

Freeze dryer, penangas air, desikator, kaca arloji, spatula, mikroskop, kaca obyek, kaca penutup, pipet tetes, cawan penguap, *beaker glass*, corong pisah, tabung reaksi, rak tabung reaksi, labu bundar, penguap vakum putar, pipa kapiler, chamber, spektrofotometer UV-sinar tampak (Beckman Coulter DU 720), lampu UV (Camag), alat penentuan kadar air, gelas ukur, timbangan analitik, batang pengaduk.

Pengumpulan, determinasi, dan pembuatan ekstrak bahan

Bahan berupa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) yang diperoleh dari daerah Tanjungsari, Sumedang. Untuk memastikan identitas serta kebenaran dari bahan yang digunakan adalah kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), maka dilakukan determinasi tanaman. Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Bandungense, Program Studi Biologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara daun kelor segar digiling dengan penambahan aquades kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan, kemudian filtrat dikeringkan menggunakan alat *freeze dryer* sampai diperoleh ekstrak kering.

Pemantauan Simplisia dan Ekstrak

Pemantauan simplisia dan ekstrak dilakukan untuk melihat pola kromatografi simplisia dan ekstrak air daun kelor. Simplisia dan ekstrak diekstraksi

dengan metanol dan disaring, ekstrak metanol selanjutnya ditotolkan ke plat KLT. Pemantauan simplisia menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak toluena-aseton (5:5) dan fase diam silika gel GF₂₅₄ sedangkan pemantauan ekstrak menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak kloroform-metanol (9:1) dan fase diam silika gel GF₂₅₄. Penampak bercak yang digunakan sinar UV 254 nm, 366 nm, dan H₂SO₄ 10%.

Fraksinasi dan Pemantauan Fraksi

Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Ekstraksi cair-cair menggunakan etil asetat sebagai pelarut. Ekstrak air daun kelor dilarutkan dalam 200 mL aquades, kemudian diekstraksi cair-cair menggunakan pelarut etil asetat sebanyak 200 mL. Ekstraksi cair-cair dilakukan berulang sebanyak tiga kali. Dari hasil fraksinasi diperoleh dua fraksi yaitu fraksi etil asetat dan fraksi air. Masing-masing fraksi yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan penguap vakum putar untuk fraksi etil asetat dan fraksi air dengan penangas air. Pemantauan terhadap kedua fraksi yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT), fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5). Penampak bercak yang digunakan sinar UV dengan λ 254 nm, 366 nm, dan sitroborat.

Subfraksinasi dan Pemantauan Subfraksi

Subfraksinasi dilakukan terhadap fraksi terpilih yaitu fraksi etil asetat hasil ECC menggunakan kromatografi kolom klasik (KKK) untuk menyederhanakan fraksi etil asetat yang telah diperoleh. Metode elusi yang digunakan adalah elusi gradien yaitu dengan menggunakan campuran pelarut dengan kepolaran meningkat. Fase gerak yang digunakan adalah n-heksana, etil asetat, dan metanol, dimana masing-masing pelarut yang digunakan sebanyak 60 mL. Fase diam yang digunakan adalah silika gel 60. Dari hasil KKK diperoleh 146 fraksi yang selanjutnya diupkan pelarutnya dan dilakukan pemantauan. Pemantauan fraksi KKK secara kromatografi lapis tipis (KLT) silika gel GF₂₅₄ dengan fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5). Penampak bercak yang digunakan sinar UV dengan λ 254 nm, 366 nm, dan sitroborat.

Pemurnian dan Uji Kemurnian

Pemurnian dilakukan terhadap subfraksi terpilih menggunakan kromatografi lapis tipis preparatif dengan silika gel GF₂₅₄ sebagai fase diam dan toluena-aseton (5:5) sebagai fase gerak. Visualisasi bercak dilakukan dengan melihat pita di bawah sinar UV dengan λ 254 dan 366 nm. Pita target yang dikerok dan dimaserasi dengan menggunakan pelarut etil asetat selama 24 jam, kemudian disaring dan filtrat yang diperoleh dipekatkan kemudian dipantau secara kromatografi lapis tipis dengan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak toluena-aseton (5:5). Dilakukan pengamatan dengan melihat bercak di bawah sinar UV dengan λ 254 dan 366 nm. Uji kemurnian dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis dua dimensi dan kromatografi lapis tipis pengembangan tunggal.

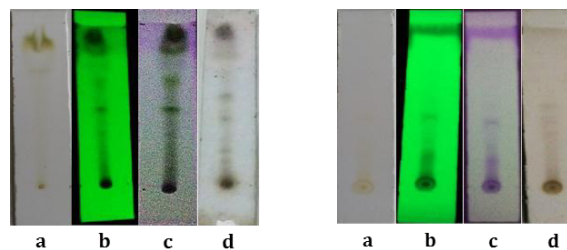
Karakterisasi Isolat

Karakterisasi isolat dilakukan untuk menentukan golongan dengan menggunakan penampak bercak spesifik. Selanjutnya, isolat dikarakterisasi dengan menggunakan spektrometri UV-Vis dengan menggunakan pereaksi geser.

Hasil dan Pembahasan

Pemantauan Simplisia dan Ekstrak

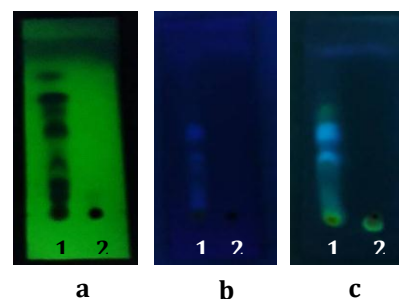
Pemantauan simplisia dan ekstrak dilakukan untuk melihat pola kromatogram simplisia dan ekstrak air daun kelor. Simplisia diekstraksi dengan metanol secara maserasi, sedangkan ekstrak dilarutkan dengan metanol, lalu disaring. Ekstrak metanol ditotolkan pada plat KLT. Pemantauan simplisia menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak toluena-aseton (5:5) dan fase diam silika gel GF₂₅₄ sedangkan pemantauan ekstrak menggunakan kromatografi lapis tipis dengan fase gerak kloroform-metanol (9:1) dan fase diam silika gel GF₂₅₄. Penampak bercak yang digunakan adalah sinar UV dengan λ 254 nm, 366 nm, dan H₂SO₄ 10%. Kromatogram simplisia dan ekstrak menggambarkan pola pemisahan yang cukup baik (Gambar 1), hasil ini merupakan dasar untuk memilih pelarut yang akan digunakan untuk proses pemisahan selanjutnya dan adanya senyawa dominan yang akan menjadi target isolasi.



Gambar 1. Kromatogram lapis tipis simplisia (kiri) dan ekstrak (kanan), fase diam silika gel GF₂₅₄, fase gerak toluena-aseton (5:5), dengan penampak bercak (a) sinar tampak, (b) sinar UV λ 254 nm, (c) sinar UV λ 366 nm, (d) H₂SO₄ 10% dalam metanol.

Fraksinasi dan Pemantauan Fraksi

Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi cair-cair untuk memisahkan senyawa yang terdapat dalam ekstrak air daun kelor berdasarkan kepolaran. Ekstraksi cair-cair menggunakan etil asetat sebagai pelarut. Sebanyak 25 g ekstrak air dilarutkan dalam aquades, kemudian diekstraksi cair-cair menggunakan pelarut etil asetat. Ekstraksi cair-cair dilakukan berulang sebanyak tiga kali. Dari hasil fraksinasi diperoleh dua fraksi yaitu fraksi etil asetat, dan fraksi air. Masing-masing fraksi yang diperoleh dipekatkan dan dihitung rendemen masing-masing untuk selanjutnya dilakukan pemantauan fraksi. Rendemen fraksi etil asetat 4,19% dan fraksi air 58,46%. Pemantauan terhadap kedua fraksi yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT), fase diam silika gel GF₂₅₄, dan fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5). Penampak bercak yang digunakan sinar UV λ 254 nm dan 366 nm, dan sitroborat (Gambar 2).

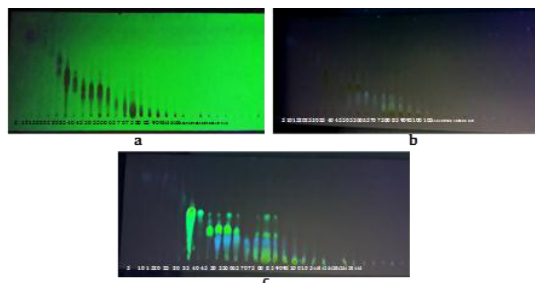


Gambar 2. Kromatogram lapis tipis pemantauan fraksi, fase diam silika gel GF₂₅₄, fase gerak-gerak n-heksana-etil asetat (5:5), (1) fraksi etil asetat, (2) fraksi air, penampak bercak (a) sinar UV λ 254 nm, (b) sinar UV λ 366 nm, (c) di bawah sinar UV λ 366 nm setelah disemprot dengan sitroborat.

Berdasarkan hasil pemantauan kedua fraksi, pada fraksi etil asetat terjadi pemisahan menggunakan n-heksana-etil asetat (5:5) sebagai fase gerak, sementara fraksi air tidak terjadi pemisahan. Pada fraksi etil asetat terdapat tujuh bercak dan semuanya dominan jika dilihat di bawah sinar UV λ 254 nm serta menunjukkan hasil positif flavonoid yaitu berwarna hijau biru saat dilihat di bawah sinar UV λ 366 nm setelah disemprot dengan penampak bercak sitroborat dan dipanaskan. Berdasarkan kromatogram yang dihasilkan, maka fraksi etil asetat dipilih untuk maju ke tahap selanjutnya.

Subfraksinasi dan Pemantauan Subfraksi

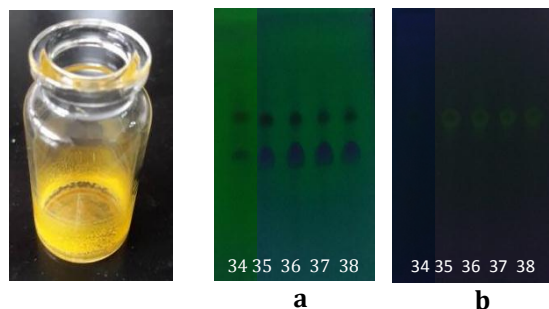
Subfraksinasi dilakukan terhadap fraksi terpilih yaitu fraksi etil asetat hasil ECC menggunakan kromatografi kolom klasik (KKK). Metode elusi yang digunakan adalah elusi gradien yaitu dengan menggunakan campuran pelarut dengan kepolaran meningkat. Fase gerak yang digunakan adalah n-heksana, etil asetat, dan metanol. Fase diam yang digunakan adalah silika gel 60. Dari hasil KKK diperoleh 146 subfraksi yang selanjutnya diuapkan pelarutnya dan dilakukan pemantauan. Pemantauan subfraksi KKK secara kromatografi lapis tipis (KLT) silika gel GF₂₅₄ dengan fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5). Penampak bercak yang digunakan sinar UV λ 254 dan 366 nm, dan sitroborat (Gambar 3).



Gambar 3. Kromatogram lapis tipis pemantauan subfraksi 5-140, fase diam silika gel GF₂₅₄, fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5) dengan penampak bercak (a) sinar UV λ 254 nm, (b) sinar UV λ 366, (c) di bawah sinar UV λ 366 nm setelah disemprot dengan sitroborat.

Berdasarkan hasil pemantauan subfraksi menggunakan KLT silika gel GF₂₅₄ dengan fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5), diperoleh bercak gelap yang dominan pada subfraksi 35 dilihat di

bawah UV λ 254 nm dan pada subfraksi 34 sampai 38 terbentuk serbuk amorf berwarna kuning (Gambar 4) sehingga diputuskan dilakukan pemantauan kembali terhadap subfraksi 34-38.



Gambar 4. Kandidat senyawa dan kromatogram lapis tipis pemantauan subfraksi 34-38, fase diam silika gel GF₂₅₄, fase gerak toluena-aseton (5:5) dengan penampak bercak (a) sinar UV λ 254 nm, (b) sinar UV λ 366.

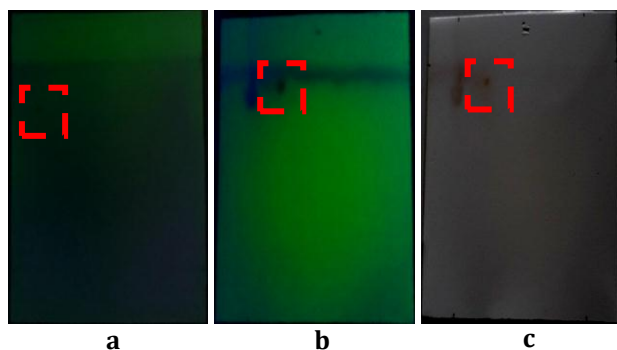
Subfraksi 34-38 digabung karena memperlihatkan pola kromatogram yang sama. Bobot subfraksi yang diperoleh adalah sebesar 24,2 mg. Dari hasil pemantauan di bawah sinar UV λ 254 nm terdapat dua bercak gelap dominan dengan Rf yang sama antara subfraksi 34-38, ini menunjukkan bahwa senyawa belum murni. Oleh karena itu subfraksi nomor 34-38 maju ke tahap pemurnian selanjutnya.

Pemurnian dan Uji Kemurnian

Pemurnian dilakukan terhadap subfraksi terpilih yaitu subfraksi 34-38. Sebanyak 24,2 mg subfraksi dimurnikan dengan menggunakan kromatografi lapis tipis preparatif dengan silika gel GF₂₅₄ sebagai fase diam dan toluena-aseton (5:5) sebagai fase gerak. Hasil KLT preparatif menunjukkan dua pita yang kemudian dipilih pita kedua karena dari penampakan pitanya berwarna kuning yang kemungkinan besar bahwa senyawa yang terdapat pada pita tersebut adalah flavonoid dan lebih dominan. Kemudian pita tersebut dikerok dan dimaserasi dengan etil asetat. Etil asetat dipilih karena merupakan pelarut yang dapat melarutkan isolat target dan tidak melarutkan silika gel. Setelah 24 jam dimaserasi, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring, filtrat dikumpulkan, selanjutnya diuapkan, dan dihitung rendemennya. Isolat kemudian diuji kemurnian secara kromatografi lapis tipis pengembangan tunggal dan kromatografi lapis tipis dua dimensi.

Uji kemurnian dengan kromatografi pengembangan tunggal dilakukan dengan menggunakan tiga macam fase gerak yang berbeda dan kepolarannya meningkat. Hasil KLT dengan pengembangan tunggal masing-masing menunjukkan adanya satu bercak.

Isolat F kemudian diuji kemurniannya menggunakan kromatografi lapis tipis dua dimensi. Pada KLT dua dimensi digunakan fase gerak yang berbeda dengan kepolaran yang meningkat. Elusi pertama menggunakan fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5) dan elusi kedua menggunakan fase gerak etil asetat-etanol (9:1), kemudian kromatogram disemprot dengan penampak bercak asam sulfat 10% dalam metanol. Hasil KLT dua dimensi menunjukkan adanya satu bercak berwarna kuning kecoklatan setelah disemprot dengan asam sulfat 10% dalam metanol dan dipanaskan (Gambar 5). Hasil uji kemurnian dengan KLT pengembangan tunggal dan KLT dua dimensi menunjukkan satu bercak. Isolat yang diperoleh adalah sebesar 14 mg.



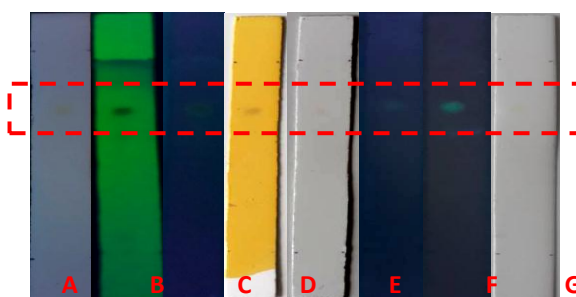
Gambar 5. Kromatogram lapis tipis uji kemurnian secara KLT dua dimensi, (a) elusi pertama dengan fase gerak n-heksana-etil asetat (5:5), (b) setelah diputar 90° dan dielusi dengan fase gerak etil asetat-etanol (9:1), (c) setelah disemprot dengan penampak bercak asam sulfat 10% dalam metanol.

Karakterisasi Isolat

Karakterisasi isolat dilakukan untuk menentukan golongan dengan menggunakan penampak bercak spesifik. Berdasarkan hasil penapisan fitokimia ekstrak air daun kelor menunjukkan hasil positif pada uji golongan flavonoid.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan KLT silika gel GF₂₅₄ dengan fase gerak toluena-aseton (5:5), kemudian disemprot dengan menggunakan penampak bercak besi(III) klorida, sitroborat, aluminium klorida, yang merupakan penampak bercak spesifik untuk golongan fenol dan flavonoid, dan penampak bercak asam sulfat 10% dalam metanol.

Hasil kromatogram dengan penampak bercak besi (III) klorida menunjukkan warna bercak hitam dengan latar berwarna kuning (Gambar 6).



Gambar 6. Karakterisasi isolat dengan berbagai penampak bercak, fase diam silika gel GF₂₅₄, fase gerak toluena-aseton (5:5), dengan penampak bercak (A) sinar tampak, (B) sinar UV 254 nm, (C) sinar UV 366 nm, (D) sinar tampak setelah disemprot besi(III) klorida, (E) sinar tampak setelah disemprot asam sulfat 10% dalam metanol, (F) sinar UV 366 nm setelah disemprot penampak bercak sitroborat, (G) sinar UV 366 nm setelah disemprot aluminium klorida, dan (H) sinar tampak setelah disemprot aluminium klorida.

Hasil ini menunjukkan bahwa isolat diduga merupakan golongan fenol. Sementara pada kromatogram yang disemprot dengan sitroborat menunjukkan bercak berpendar biru di bawah sinar UV λ 366 nm, dengan aluminium klorida di bawah sinar UV λ 366 nm menunjukkan warna hijau dan pada sinar tampak menunjukkan warna bercak kuning. Hasil ini menunjukkan bahwa isolat diduga merupakan golongan flavonoid. Hasil spektrofotometri UV ekstrak metanol memberikan panjang gelombang maksimum 364 nm untuk pita I dan 267 nm untuk pita II. Selanjutnya, isolat dikarakterisasi dengan menggunakan pereaksi geser NaOH 2 M, natrium asetat (NaOAc), aluminium klorida (AlCl₃), asam hidroklorida (HCl), dan asam borat (H₃BO₃). Hasil interpretasi spektrum UV-sinar tampak setelah ditambahkan pereaksi geser dapat dilihat pada Tabel 1.

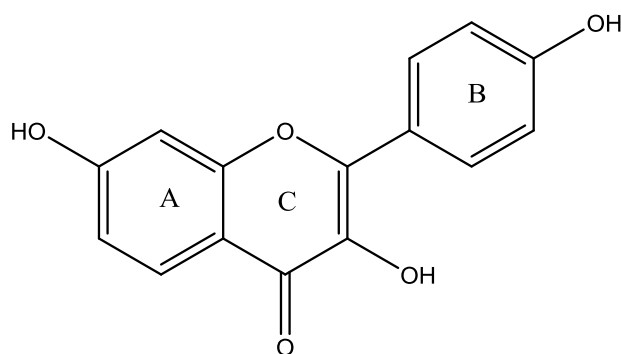
Tabel 1 Hasil interpretasi isolat F setelah penambahan pereaksi geser

Pereaksi geser	Panjang gelombang		Maksimum Perubahan λ (Δ nm)	Penafsiran
	Pita I (nm)	Pita II (nm)		
MeOH	364	267		3-OH bebas
NaOH	422	280	I = 58	4' - OH
NaOH 5'	422	280	-	-
NaOAc	377	274	II = 7	7 - OH
NaOAc 5'	377	273	II = 6	7 - OH
NaOAc/H ₃ BO ₃	366	267	I = 2	Tidak ada orto di-OH pada cincin B
AlCl ₃	423	269	I = 0	Tidak ada orto di-OH pada cincin B
AlCl ₃ /HCl	423	270	I = 59	3 - OH

Dari hasil interpretasi dari spektrum UV senyawa F setelah penambahan pereaksi geser NaOH 2 M pada pita I terdapat pergeseran batokromik 40 sampai 65 nm dan pada NaOH 5' tidak terjadi penurunan intensitas (tetap) sehingga memberikan petunjuk adanya 4' - OH (Harborne 1975), natrium asetat (NaOAc) dan NaOAc 5' pada pita II terdapat pergeseran batokromik 5 sampai 20 nm sehingga memberikan petunjuk adanya 7 - OH (Harborne 1975), NaOAc dan asam borat (H₃BO₃) pada pita I tidak terdapat pergeseran batokromik 12 sampai 36 nm sehingga memberikan petunjuk tidak ada orto di-OH pada cincin B (Harborne 1975), aluminium klorida (AlCl₃)

pada pita I tidak terdapat pergeseran batokromik 30 sampai 40 nm sehingga memberikan petunjuk tidak ada orto di-OH pada cincin B (Harborne 1975), setelah penambahan aluminium klorida (AlCl₃) dan asam hidroklorida (HCl) pada pita I terdapat pergeseran batokromik 50 sampai 60 nm sehingga memberikan petunjuk adanya 3 - OH (Harborne 1975).

Berdasarkan identifikasi dengan spektroskopi UV diduga isolat merupakan senyawa flavonoid golongan flavonol, dimana terdapat OH pada posisi C 3, C 7, dan C 4', serta tidak adanya orto di-OH pada cincin B. Isolat F memiliki struktur seperti pada Gambar 7.

**Gambar 7.** Struktur 3,7,4'-trihidroksi flavonol

Kesimpulan

Dari hasil penapisan fitokimia serta hasil penampak bercak spesifik sitroborat ekstrak air daun kelor menunjukkan keberadaan senyawa golongan flavonoid. Dan hasil spektrum UV-Vis dari fraksi etil asetat daun kelor diperoleh isolat yang diduga merupakan golongan flavonoid jenis flavonol, dimana terdapat OH pada posisi C 3, C 7, dan C 4', serta tidak adanya orto di-OH pada cincin B.

Daftar Pustaka

Elfahmi, Woerdenbag HJ, Kayser O, 2014, Jamu: *Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use*, J Herb Med 4: 51-73.

Farooq F, Meenu R, Avinash T, Abdul AK, Shaila F, 2012, Medicinal Properties of *Moringa oleifera*: An Overview of Promising Healer, J Med Plants Res, 6 (27): 4368-4373.

Harborne JB, Mabry H, 1975, *The Flavonoids*, Chapman and Hall, London.

Komala L, Hafiar H, Subekti S. 2016, Jejaring Komunikasi dalam Penyebaran Informasi Obat Herbal di Kalangan Pengguna, J Ilmu Kom, 3 (1): 86.

Kushwaha SKS, Kushwaha N, Maurya N, Rai AK, 2010, Role of Markers in the Standardization of Herbal Drugs, Arch Appl Sci Res, 2(1): 227-228.

Li S, Han Q, Qiao C, Song, Cheng CL, Xu H, 2008 Chemical markers for the quality control of herbal medicines: an overview, Chin Med, 3 (7): 1-16

Ndong M, Uehara M, Katsumata S, Suzuki K, 2007, Effects of Oral Administration of *Moringa oleifera* Lamk. on Glucose Tolerance in Gotokaki zaki and Wistar Rats, J Clin Biochem Nutr, 40 : 229-233.

Saifudin A, Rahayu V, Teruna HY, 2011, Standarisasi Bahan Obat Alam, Graha Ilmu, Yogyakarta.