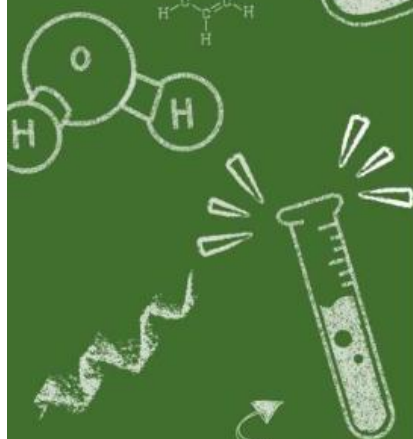
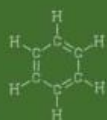
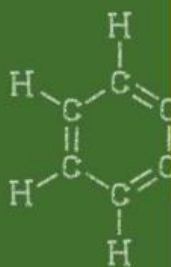
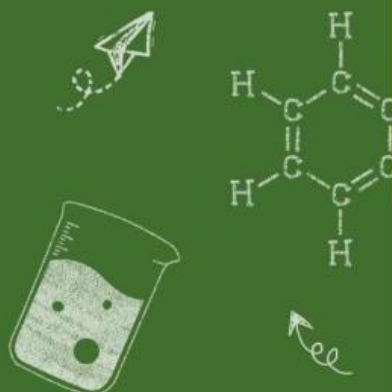
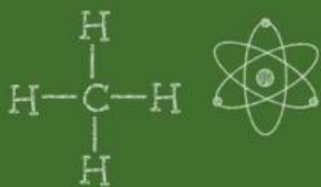


MODUL PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK



Eksplorasi Fitokimia Daun Kelor
(*Moringa oleifera* Lam.) Berbasis Kearifan Lokal
Aceh sebagai Objek Praktikum Kimia Organik

Disusun Oleh :
Subhan Maulana Amri, S.Pd., Gr.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
2026/2027**

Nama/NIM: _____ Kelompok: _____ Tanggal: _____

A. Tabel Pengamatan Ekstraksi Maserasi

Golongan Senyawa	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Satuan
Berat simplisia awal	...	...	...	...	Gram
Berat botol reagen kosong	...	...	...	...	Gram
Berat botol reagen + berat ekstrak	...	...	...	...	Gram
Berat ekstrak kental	...	...	...	...	Gram
Rendemen ekstrak	...	...	...	...	%
Warna ekstrak	...	...	...	...	-



Pertanyaan

Mengapa etanol 70% lebih direkomendasikan dibandingkan etanol 96% untuk ekstraksi senyawa fenolik daun kelor? Jelaskan berdasarkan prinsip polaritas dan literatur ilmiah.

Jawab:

Faktor apa sajakah yang dapat memengaruhi nilai rendemen ekstrak yang Anda peroleh? Bagaimana cara mengoptimalkan masing-masing faktor tersebut?

Jawab:

Jika nilai rendemen kelompok Anda berbeda dengan kelompok lain, analisislah kemungkinan penyebabnya dan susun kesimpulan berbasis data.

Jawab:

Bagaimana pengalaman praktikum ini mengubah pemahaman Anda tentang hubungan antara pemilihan pelarut, prinsip "*like dissolves like*", dan kualitas ekstrak yang dihasilkan? Jelaskan disertai contoh dari hasil praktikum Anda.

Jawab:

Kesimpulan



Eksperimen 2: Skrining Fitokimia Kualitatif Ekstrak Daun Kelor

5.2 Skrining Fitokimia Kualitatif Ekstrak Daun Kelor

Tujuan Eksperimen

- Mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder (flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, tanin) dalam ekstrak daun kelor menggunakan reagen spesifik.
- Memahami mekanisme reaksi kimia yang mendasari setiap uji skrining fitokimia.
- Mendokumentasikan dan menginterpretasikan hasil pengamatan secara sistematis dan ilmiah.

Alat dan Bahan

ALAT

Alat-alat yang digunakan dalam praktikum ini meliputi tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, penjepit tabung, lampu spiritus/hot plate, gelas ukur 10 mL, mortar dan alu, kertas saring, corong kaca, gelas kimia, erlenmeyer, batang pengaduk, spatula, dan timbangan digital.

BAHAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam ini meliputi ekstrak etanol daun kelor, HCl pekat, HCl 2%, HCl 2N, serbuk Mg, FeCl_3 1%, reagen Dragendorff, reagen Mayer, reagen Wagner, gelatin 1%, asam asetat, aquades, metanol.



Prosedur Kerja Skrining Fitokimia

Uji	Prosedur Kerja	Hasil Positif	Warna
Flavonoid	Masukkan 0,5 mL ekstrak ke tabung reaksi. Tambahkan 5 tetes HCl pekat dan sejumlah serbuk Mg. Panaskan sebentar, amati perubahan warna.	+: Merah, jingga, atau kuning dalam 2–3 menit	Merah / Jingga
Fenolik	Masukkan 0,5 mL ekstrak ke tabung reaksi. Tambahkan 2–3 tetes FeCl_3 1%. Gojlok secara perlahan, amati perubahan warna.	+: Terbentuk endapan Hijau kehitaman atau biru kehitaman	Hijau tua / Biru-hitam
Alkaloid (Dragendorff)	Masukkan 1 mL ekstrak ke tabung. Tambahkan 2 mL HCl 2% dan 3 tetes reagen Dragendorff. Amati endapan yang terbentuk.	+: Terbentuk endapan jingga-merah karena alkaloid bereaksi dengan kompleks bismut iodida dalam pereaksi Dragendorff melalui atom nitrogen.	Endapan jingga-merah
Alkaloid (Mayer)	Masukkan 1 mL ekstrak ke tabung. Tambahkan 2 mL HCl 2% dan 3 tetes reagen Mayer. Amati endapan yang terbentuk.	+: Terbentuk endapan putih/krem karena alkaloid membentuk kompleks tidak larut dengan ion merkuri yang ada pada pereaksi Mayer.	Endapan putih/krem
Alkaloid (Wagner)	Masukkan 1 mL ekstrak ke tabung. Tambahkan 2 mL HCl 2% dan 3 tetes reagen Wagner. Amati endapan yang terbentuk.	+: Terbentuk endapan cokelat kemerahan karena alkaloid bereaksi dengan kompleks iodin-poliiodida (I_3^-) membentuk kompleks alkaloid-iodin.	Endapan coklat-merah
Saponin	Masukkan 2 mL ekstrak ke tabung. Tambahkan 5 mL aquades Panas. Kocok kuat vertikal 30 detik dan tambahkan 1 tetes HCl 2N. Diamkan selama 10 Menit, Kemudian catat dan amati busa yang terbentuk.	+: Terbentuk busa setinggi 1-3 cm yang stabil selama ≥ 10 menit	Busa setinggi 1-3 cm dan stabil
Tanin	Masukkan 0,5 mL ekstrak ke tabung. Tambahkan 2 tetes gelatin 1% atau 2 tetes FeCl_3 1%. Amati endapan atau perubahan warna.	+: Terbentuk endapan putih pada pereaksi gelatin dan biru-hijau pada pereaksi FeCl_3 1%	Endapan putih/biru-hijau



Referensi prosedur kerja: Harborne (1987) ; Trease & Evans (2002) ; Wang et al. (2024)

Nama/NIM: _____ Kelompok: _____ Tanggal: _____

A. Tabel Pengamatan Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Reagen	Perubahan Warna	Endapan	Hasil (+/-)	Kesimpulan
Flavonoid	HCl(p) + Mg	...	...	...	...
Fenolik	FeCl ₃ 1%	...	...	...	...
Alkaloid (Dragendorff)	Dragendorff	...	...	...	...
Alkaloid (Mayer)	Mayer	...	...	...	...
Alkaloid (Wagner)	Wagner	...	...	...	...
Saponin	Aquades panas → kocok	...	...	...	...
Tanin	Gelatin 1% / FeCl ₃ 1%	...	...	...	...



Pertanyaan

Mengapa uji alkaloid dilakukan dengan dua reagen yang berbeda (Dragendorff, Mayer, dan Wagner)? Jelaskan fungsi masing-masing reagen dan bagaimana Anda menginterpretasikan hasilnya jika keduanya memberikan reaksi yang berbeda.

Jawab:

Berdasarkan hasil skrining Anda, senyawa golongan apa yang paling dominan dalam ekstrak daun kelor? Kaitkan temuan Anda dengan literatur ilmiah (minimal 2 referensi) dan jelaskan potensi aktivitas biologisnya.

Jawab:

Mengapa sampel yang digunakan untuk uji saponin perlu dikocok secara vertikal? Jelaskan prinsip kimia yang mendasari terbentuknya busa stabil pada uji saponin.

Jawab:

Jika salah satu hasil skrining menunjukkan negatif untuk senyawa yang seharusnya terdapat dalam daun kelor berdasarkan literatur, faktor teknis apa saja yang mungkin menjadi penyebabnya?

Jawab:

Kesimpulan



5.3 Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Tujuan Eksperimen

- Mengukur kemampuan ekstrak etanol daun kelor dalam menghambat radikal bebas DPPH secara in vitro.
- Menghitung nilai persen inhibisi pada berbagai konsentrasi ekstrak menggunakan spektrofotometer UV-Vis ($\lambda = 517 \text{ nm}$).
- Menentukan nilai IC_{50} melalui analisis regresi linier dan mengklasifikasikan kekuatan antioksidan berdasarkan kriteria Molyneux (2004).

Alat dan Bahan

ALAT

Alat-alat yang digunakan dalam praktikum ini meliputi spektrofotometer UV-Vis, kuvet, labu ukur berukuran 10 mL sebanyak 7 buah, mikropipet dengan kapasitas 1000 μL dan 200 μL , tabung reaksi berwarna gelap, timbangan analitik, botol gelap berkapasitas 100 mL, serta vortex mixer.

BAHAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam praktikum ini meliputi larutan DPPH 0,1 mM dalam metanol p.a. sebanyak 200 mL, ekstrak etanol daun kelor, metanol p.a. sebagai pelarut pengencer, larutan kontrol positif berupa vitamin C atau Trolox, serta aquades.

Seri Konsentrasi Uji (Pengenceran dari Stok 1000 ppm)

0 ppm (Kontrol)	DPPH 0,1 mM tanpa sampel $\rightarrow$ referensi Abs_0
10 ppm	Pipet 0,10 mL stok $\rightarrow$ labu ukur 10 mL, tambahkan metanol hingga tanda batas
20 ppm	Pipet 0,20 mL stok $\rightarrow$ labu ukur 10 mL, tambahkan metanol hingga tanda batas
40 ppm	Pipet 0,40 mL stok $\rightarrow$ labu ukur 10 mL, tambahkan metanol hingga tanda batas
80 ppm	Pipet 0,80 mL stok $\rightarrow$ labu ukur 10 mL, tambahkan metanol hingga tanda batas
100 ppm	Pipet 1,00 mL stok $\rightarrow$ labu ukur 10 mL, tambahkan metanol hingga tanda batas

Prosedur Kerja

1 Persiapan DPPH

Timbang 3,9 mg DPPH dengan timbangan analitik, larutkan dalam 100 mL metanol p.a. dalam labu ukur gelap $\rightarrow$ diperoleh larutan DPPH 0,1 mM. Simpan dalam botol gelap pada suhu 4°C , gunakan dalam 24 jam.

2 Preparasi Sampel

Buat larutan stok ekstrak 1000 ppm dalam metanol. Siapkan 6 seri konsentrasi (0, 10, 20, 40, 80, 100 ppm) masing-masing dalam labu ukur 10 mL menggunakan metanol sebagai pengencer.

3 Reaksi Inkubasi

Pipet 1,0 mL masing-masing konsentrasi ke dalam tabung reaksi gelap. Tambahkan 2,0 mL DPPH 0,1 mM. Homogenkan dengan vortex 10 detik. Inkubasi 30 menit pada suhu kamar di tempat gelap (Molyneux, 2004).

4 Pengukuran Absorbansi

Atur panjang gelombang spektrofotometer UV-Vis ke $\lambda = 517 \text{ nm}$. Lakukan blanko dengan metanol murni. Ukur absorbansi kontrol (Abs_0) dan masing-masing sampel ($Abs \text{ sampel}$). Catat semua nilai dengan teliti.

5 Perhitungan % Inhibisi & IC_{50}

Persentase inhibisi dihitung berdasarkan perbandingan nilai absorbansi kontrol dan sampel. Data inhibisi kemudian dibuat kurva hubungan antara konsentrasi sampel (ppm) dan persentase inhibisi, lalu dianalisis menggunakan regresi linear untuk menentukan nilai IC_{50} sebagai konsentrasi yang menghasilkan 50% inhibisi. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{Abs \text{ kontrol} - Abs \text{ sampel}}{Abs \text{ kontrol}} \times 100\% \quad \left| \quad IC_{50} = \frac{50 - b}{a} \quad \left| \quad y = ax + b \right. \right.$$



Sumber: Molyneux (2004) | Farooq et al. (2021) | El-Sherbiny et al. (2024)

Lembar Kerja Mahasiswa: Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Nama/NIM: _____ Kelompok: _____ Tanggal: _____

A. Tabel Data Absorbansi & Perhitungan % Inhibisi

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A_{517})	% Inhibisi	Keterangan	Klasifikasi IC_{50}
0 (kontrol)	...	...	...	...
10	...	...	...	...
20	...	...	...	...
40	...	...	...	...
80	...	...	...	...
100	...	...	...	...

Rumus % Inhibisi

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{blanko}}} \times 100\%$$

dengan:

- A_{blanko} = absorbansi larutan DPPH tanpa sampel (kontrol)
- A_{sampel} = absorbansi larutan DPPH setelah ditambahkan sampel ekstrak

Interpretasi IC_{50} (Molyneux, 2004)

< 50 $\mu\text{g/mL}$	Sangat Kuat
50–100 $\mu\text{g/mL}$	Kuat
100–150 $\mu\text{g/mL}$	Sedang
150–200 $\mu\text{g/mL}$	Lemah
> 200 $\mu\text{g/mL}$	Tidak Aktif

B. Grafik Kurva % Inhibisi vs Konsentrasi (Buat di sini)

C. Perhitungan Nilai IC_{50} Persamaan Regresi Linier: $y = \text{_____} x + \text{_____}$ $IC_{50} = (50 - b) / a = (50 - \text{_____}) / \text{_____} = \text{_____} \mu\text{g/mL}$

Kategori kekuatan antioksidan ekstrak: _____



D. Pertanyaan Berbasis Inkuiri



1

Berdasarkan nilai IC_{50} yang Anda peroleh, bagaimanakah kekuatan antioksidan ekstrak daun kelor menurut kriteria Molyneux (2004)? Bandingkan dengan nilai IC_{50} dari literatur (minimal 2 referensi) dan jelaskan kemungkinan faktor penyebab perbedaan hasil jika ada.....

2

Mengapa reaksi DPPH dengan antioksidan harus dilakukan dalam kondisi gelap dan pada suhu kamar? Jelaskan berdasarkan sifat kimia DPPH dan mekanisme reaksi transfer hidrogen yang terjadi.....

3

Jika Anda ingin membandingkan aktivitas antioksidan daun kelor dengan kontrol positif Vitamin C, bagaimana Anda menginterpretasikan perbedaan nilai IC_{50} di antara keduanya?.....

Eksperimen 4: Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

5.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Tujuan Eksperimen

- Memisahkan komponen senyawa organik dalam ekstrak daun kelor menggunakan teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT).
- Menghitung nilai Retention factor (Rf) setiap noda yang teridentifikasi pada plat KLT silika gel GF₂₅₄.
- Mengidentifikasi dugaan senyawa berdasarkan perbandingan nilai Rf dengan data standar dalam literatur.

Alat dan Bahan

ALAT

Plat silika gel GF₂₅₄ (aluminium) · Bejana KLT dengan penutup · Pipa kapiler · Lampu UV 254 & 366 nm · Pensil & penggaris · Gunting/cutter · Botol semprot · Oven 110°C

BAHAN

Ekstrak etanol daun kelor (dalam metanol) · Fase gerak BAW: n-Butanol:Asam asetat:Air = 4:1:5 · FeCl₃ 1% (penampak noda fenolik) · Reagen Dragendorff (penampak alkaloid)

Sistem Fase Gerak yang Digunakan

BAW (4:1:5)

n-Butanol : Asam Asetat : Air = 4:1:5 (v/v/v)

Sasaran: Flavonoid & Glikosida flavonoid

EA:MeOH (9:1)

Etil Asetat : Metanol = 9:1 (v/v)

Sasaran: Alkaloid & Senyawa fenolik

Toluena:EtAc (3:7)

Toluena : Etil Asetat = 3:7 (v/v)

Sasaran: Terpenoid & Senyawa non-polar

$$R_f = \text{Jarak yang ditempuh noda (cm)} / \text{Jarak yang ditempuh eluen (cm)} \quad | \quad \text{Rentang nilai } R_f: 0,0 - 1,0$$

Prosedur Kerja KLT

Persiapan & Aktivasi Plat

- 1 Potong plat silika gel GF₂₅₄ ukuran 7×4 cm. Buat garis pensil batas bawah 1 cm dari tepi bawah dan batas atas 6 cm dari tepi bawah (jangan gunakan pulpen karena akan mengganggu noda). Aktifkan plat dalam oven 110°C selama 30 menit.

Penotolan Sampel

- 2 Dinginkan plat dalam desikator. Totolkan 1–2 µL ekstrak menggunakan pipa kapiler tepat pada garis batas bawah. Biarkan kering di udara, totolkan ulang 2–3 kali untuk mendapatkan intensitas noda yang cukup. Jarak antar titik totol minimal 1 cm.

Elusi (Pengembangan)

- 3 Jenuhkan bejana KLT dengan uap fase gerak BAW (4:1:5) selama 15 menit (tutup rapat dengan kertas saring basah di dindingnya). Masukkan plat, elusi hingga fase gerak mencapai garis batas atas. Angkat plat segera, beri tanda batas eluen, keringkan di udara.

Deteksi Noda

- 4 ① UV 254 nm: noda gelap (senyawa aromatik/terkonjugasi). ② UV 366 nm: noda fluoresens (flavonoid → kuning/hijau, kumarin → biru). ③ Semprot FeCl₃ 1%: fenolik → hijau/biru-hitam. ④ Semprot Dragendorff: alkaloid → jingga-merah. Tandai semua noda dengan pensil segera.

Pengukuran & Perhitungan Rf

- 5 Ukur jarak setiap noda dari garis bawah (cm) dan jarak eluen dari garis bawah (cm) menggunakan penggaris. Hitung $R_f = d \text{ noda} / d \text{ eluen}$. Bandingkan nilai Rf yang diperoleh dengan data standar Rf dari literatur untuk identifikasi dugaan senyawa.



Sumber: Wagner & Bladt (1996) | Harborne (1987) | Wang et al. (2024) | Stahl (1969)

Lembar Kerja Mahasiswa: Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Nama/NIM: _____ Kelompok: _____ Tanggal Praktikum: _____

A. Kondisi Percobaan KLT

Fase diam	Silika gel GF ₂₅₄ (aluminium)
Fase gerak	BAW (n-Butanol:As.asetat:Air = 4:1:5)
Penampak noda	UV 254 nm / UV 366 nm / FeCl ₃ 1% / Dragendorff
Panjang elusi (d eluen)	_____ cm

B. Data Pengamatan & Perhitungan Nilai Rf

Noda ke-	Jarak Noda (cm)	Jarak Eluen (cm)	Nilai Rf	Warna / Deteksi (UV & Penampak)	Sketsa Plat KLT ← batas atas eluen <i>Gambar noda di sini (tanda dengan pensil)</i> UV 254/366 nm & Penampak Noda ← batas bawah total
1	...	...	...	...	
2	...	...	...	...	
3	...	...	...	...	
4	...	...	...	...	
5	...	...	...	...	

C. Identifikasi Dugaan Senyawa berdasarkan Nilai Rf

Dugaan Senyawa	Rf Literatur	Sistem Fase Gerak	Deteksi	Rf Anda
Quersetin (flavonoid)	0,72–0,78	BAW (4:1:5)	Kuning (UV 366)	...
Kaempferol (flavonoid)	0,80–0,86	BAW (4:1:5)	Kuning (UV 366)	...
Asam Klorogenat (fenolik)	0,44–0,54	BAW (4:1:5)	Biru-hijau (FeCl ₃)	...
Alkaloid (umum)	0,20–0,60	EA:MeOH (9:1)	Jingga (Dragendorff)	...

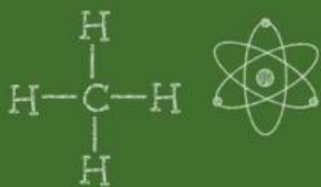


D. Pertanyaan Berbasis Inkuiri

- Jelaskan mengapa nilai Rf suatu senyawa bersifat spesifik terhadap sistem fase gerak tertentu. Bagaimana polaritas senyawa mempengaruhi nilai Rf pada sistem fase diam silika gel (fase normal)?

- Jika dua senyawa memiliki nilai Rf yang sangat berdekatan sehingga nodanya hampir bertumpang tindih, strategi apa yang dapat diterapkan untuk meningkatkan resolusi pemisahan? Sebutkan minimal 2 cara beserta alasannya.

- Berdasarkan hasil KLT Anda, bandingkan noda yang terdeteksi di UV 254 nm dan UV 366 nm. Apa perbedaan informasi yang diberikan oleh masing-masing panjang gelombang UV tersebut dalam konteks identifikasi senyawa organik?



MODUL PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK



Eksplorasi Fitokimia Daun Kelor
(*Moringa oleifera* Lam.) Berbasis Kearifan Lokal
Aceh sebagai Objek Praktikum Kimia Organik

Disusun Oleh :
Subhan Maulana Amri, S.Pd., Gr.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
2026/2027**