

## **TINJAUAN BERBAGAI METODE KROMATOGRAFI : KROMATOGRAFI KERTAS, GAS DAN CAIR DALAM ANALISIS KIMIA**

**Ahmad Muhaimin, Annur Tasya Alfiati, Irma Nadia Yanti, Marisa Susanti, Siti Noorlena**

**Universitas Muhammadiyah banjarmasin**

[ahmadmuhaimin216@gmail.com](mailto:ahmadmuhaimin216@gmail.com), [tayaannur00@gmail.com](mailto:tayaannur00@gmail.com), [irmanadiyanti@gmail.com](mailto:irmanadiyanti@gmail.com),

[marizasusantri@gmail.com](mailto:marizasusantri@gmail.com), [sitinoorlena27@icloud.com](mailto:sitinoorlena27@icloud.com)

### **Abstrak**

*Kromatografi merupakan metode analitik krusial yang digunakan untuk memisahkan dan menganalisis senyawa dalam campuran kompleks, sangat relevan di berbagai bidang termasuk farmasi dan penelitian bahan alam. Dokumen ini meninjau secara komprehensif berbagai metode kromatografi, yaitu Kromatografi Gas (GC), Kromatografi Kolom (CC), Kromatografi Kertas (PC), dan Kromatografi Lapis Tipis (TLC). Setiap metode dibahas mulai dari pengertian, prinsip kerja, kelebihan, dan kekurangannya. Kromatografi gas, misalnya, efektif untuk pemisahan senyawa volatil dan semi-volatil dengan efisiensi dan resolusi tinggi, serta sensitivitas yang baik, meskipun tidak cocok untuk senyawa non-volatil atau termolabil. Kromatografi kolom menawarkan pemisahan yang lebih baik untuk kemurnian tinggi, namun sering menghadapi tantangan dalam pemulihan senyawa dan membutuhkan optimasi pelarut. Kromatografi kertas dikenal karena kesederhanaan dan biayanya yang rendah, cocok untuk senyawa polar dan analisis kualitatif sederhana, tetapi memiliki sensitivitas dan akurasi yang lebih rendah. Sementara itu, Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah metode cepat dan sederhana untuk identifikasi dan uji kemurnian senyawa, dapat menganalisis beberapa sampel sekaligus dengan biaya rendah, meskipun hasil dapat bervariasi tergantung operator dan kondisi lingkungan. Aplikasi dari masing-masing metode diilustrasikan dengan berbagai studi kasus. Misalnya, GC telah digunakan untuk menentukan kadar kolesterol dalam makanan, menganalisis komposisi asam lemak dalam VCO, dan kadar alkohol pada parfum. Kromatografi kolom dimanfaatkan untuk isolasi genistein dari tempe busuk. Kromatografi kertas diaplikasikan untuk mengidentifikasi zat warna sintesis pada kerupuk rengginang, hidrokuinon dalam sabun pemutih, dan Rhodamin B pada arum manis. Sedangkan KLT diterapkan untuk skrining fitokimia dan analisis profil kromatogram ekstrak daun bintangur, serta membandingkan aktivitas penangkapan radikal bebas pada rimpang lempuyang empurit. Secara keseluruhan, dokumen ini menyoroti beragamnya metode kromatografi dan perannya yang esensial dalam analisis kimia, khususnya dalam penentuan senyawa, skrining fitokimia, dan pengujian kualitas dalam berbagai matriks.*

**Kata Kunci : Kromatografi**

### **Article history**

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagirism checker no 234

Doi : prefix doi :

10.8734/Nutricia.v1i2.365

**Copyright : Author**

**Publish by : Nutricia**



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

--	--

## **1. PENDAHULUAN**

Kromatografi merupakan teknik pemisahan senyawa kimia yang memanfaatkan perbedaan distribusi zat antara dua fase, yaitu fase diam (padat) dan fase gerak (cair atau gas). Metode ini umumnya digunakan untuk memisahkan komponen-komponen dalam suatu campuran secara efisien. Keunggulan dari kromatografi adalah prosesnya yang cepat dan praktis, serta hanya membutuhkan peralatan yang relatif sederhana.(Yulyana et al., 2016). Pada prinsipnya, kromatografi bekerja berdasarkan perbedaan kecepatan migrasi masing-masing komponen saat melewati fase diam, dengan bantuan fase gerak berupa pelarut. Dalam teknik kromatografi kertas, misalnya, kertas saring seperti Whatman No.1 berperan sebagai fase diam, sementara campuran pelarut organik dan air digunakan sebagai fase geraknya.(Djamil & Zaidan, 2016).

Pengertian Kromatografi gas merupakan metode analitik yang sangat penting dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk farmasi. GC memungkinkan pemisahan dan analisis senyawa volatil dan semi-volatil, menjadikannya alat yang ideal untuk menganalisis obat-obatan yang memiliki sifat volatilitas tinggi.<sup>3</sup> Di bidang farmasi, GC sering digunakan untuk memastikan kualitas dan konsistensi senyawa aktif dalam obat-obatan. Metode GC juga digunakan untuk mendeteksi, mengkuantifikasi, dan memastikan kemurnian obat dalam berbagai matriks biologis, seperti plasma, urin, atau serum. (Pontoh & Buyung, 2011). Prinsip Kerja Kromatografi Kromatografi gas (GC) adalah teknik analitik yang dirancang untuk memisahkan dan menganalisis senyawa volatil dan semi-volatil dalam campuran yang kompleks. Prinsip utama dari GC didasarkan pada perbedaan distribusi senyawa antara fase gerak (gas inert seperti helium atau hidrogen) dan fase diam (biasanya lapisan film cair atau padatan di dalam kolom kapiler). (Suryanti et al., 2018). Prinsip dasar kromatografi kolom didasarkan pada perbedaan daya serap (adsorpsi) setiap senyawa dalam campuran terhadap fase diam. Senyawa polar cenderung memiliki interaksi yang lebih kuat dengan silika gel sebagai fase diam, sehingga pergerakannya melalui kolom menjadi lebih lambat. Sebaliknya, senyawa non-polar berinteraksi lebih lemah dengan fase diam, sehingga dapat bergerak lebih cepat menuruni kolom.(Cahyaningrum et al., 2016).

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) atau High Performance Liquid Chromatography (HPLC) merupakan alat analisis yang digunakan secara luas dalam berbagai teknik analisis, baik untuk tujuan kualitatif, kuantitatif, isolasi, maupun pemurnian senyawa. Prinsip dasar metode ini mengandalkan adsorpsi dinamis, di mana molekul-molekul analit bergerak melalui kolom berpori. Interaksi antara fase diam (material kolom) dan zat yang dianalisis akan menentukan proses pemisahan. Lama interaksi ini disebut waktu retensi, dan dipengaruhi oleh seberapa kuat zat tersebut berikatan dengan fase diam (Syafi'i et al., 2018). Teknik HPLC dirancang untuk memisahkan molekul secara efisien dalam waktu yang relatif singkat. Umumnya, metode ini sangat berguna dalam proses penelitian dan pengembangan obat, terutama untuk mengidentifikasi serta mengukur kadar zat tertentu. (Soetjipto et al., 2018). Cara kerja HPLC didasarkan pada perbedaan polaritas antara komponen dalam campuran, yang menyebabkan setiap senyawa terelusi pada waktu berbeda. Saat keluar dari kolom, komponen-komponen tersebut dikenali oleh detektor, dan hasilnya

ditampilkan dalam bentuk kromatogram. Di dalam kromatogram tersebut, jumlah puncak menunjukkan banyaknya senyawa dalam sampel, sedangkan luas puncak mencerminkan kadar atau konsentrasi masing-masing senyawa (Yuda et al., 2017)

Penggunaan metode HPLC dalam analisis memiliki sejumlah kelebihan, antara lain waktu analisis yang singkat, kebutuhan volume sampel yang kecil, kemampuan untuk mendeteksi baik senyawa organik maupun anorganik, serta kemungkinan penggunaan ulang kolom. Suatu metode analisis dikategorikan efektif apabila mampu melakukan pemisahan senyawa dengan efisien dan dalam waktu yang cepat. Beberapa variabel yang memengaruhi kualitas hasil pemisahan antara lain adalah komposisi fase gerak, kecepatan aliran (flow rate), dan penambahan zat aditif seperti asam, yang dapat meningkatkan efisiensi pemisahan. (Cahyaningrum et al., 2016). Kekurangan dari HPLC adalah biaya mahal, membutuhkan analis berpengalaman, membutuhkan preparasi sampel yang cermat, pemilihan fase diam dan fase gerak yang optimal, tidak ada detector universal dan kompleksitas system.(Mulidini et al., 2023).

KLT adalah metode pemisahan campuran senyawa berdasarkan perbedaan kepolaran dan kelarutan masing-masing senyawa terhadap fase diam dan fase gerak. Digunakan dalam: Identifikasi senyawa (misalnya: alkaloid, flavonoid, dll), Uji kemurnian, Pemantauan reaksi kimia, Uji simplisia atau ekstrak tumbuhan dalam farmasi. (Yuda et al., 2017). Prinsip Kerja KLT Berdasarkan pembagian (partisi) dan adsorpsi. Komponen utama Fase diam: biasanya lapisan tipis silika gel ( $\text{SiO}_2$ ) atau alumina di atas kaca, aluminium, atau plastik. Fase gerak: pelarut atau campuran pelarut (eluen) yang akan bergerak naik secara kapiler. (Syafi'i et al., 2018).

## **2. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian dalam tinjauan ini didasarkan pada kompilasi dan analisis data dari berbagai studi literatur yang relevan dengan aplikasi kromatografi gas, kromatografi kolom, kromatografi kertas, dan kromatografi lapis tipis dalam analisis kimia, khususnya pada bahan alam dan obat-obatan. Data dikumpulkan dari jurnal ilmiah yang membahas prinsip, kelebihan, kekurangan, serta prosedur dan hasil penerapan masing-masing metode kromatografi.

### **Kromatografi Gas**

Studi-studi yang ditinjau menggunakan Kromatografi Gas untuk analisis senyawa volatil dan semi-volatil. Fase gerak yang umum digunakan adalah gas inert seperti helium atau hidrogen, dan fase diam berupa film cair atau padatan dalam kolom kapiler. Prosedur umum meliputi ekstraksi sampel, transesterifikasi (untuk analisis asam lemak), dan injeksi ke dalam sistem GC yang dilengkapi berbagai detektor seperti FID, TCD, atau MS. Pengaturan parameter GC (suhu oven, injektor, detektor, dan gas pembawa) divariasikan sesuai dengan karakteristik analit.

### **Kromatografi Kolom**

Kromatografi Kolom digunakan berdasarkan perbedaan absorbansi senyawa terhadap fase diam, umumnya gel silika. Prosedur melibatkan elusi dengan campuran pelarut yang disesuaikan polaritasnya untuk memisahkan senyawa. Tujuan utama adalah mendapatkan kemurnian senyawa yang tinggi.

### **Kromatografi Kertas**

Metode ini memanfaatkan kertas saring sebagai fase diam (air yang terikat dalam serat selulosa) dan pelarut organik-air sebagai fase gerak. Sampel ditotolkan pada kertas saring dan eluen akan bergerak naik secara kapiler, memisahkan komponen berdasarkan kelarutan dan afinitasnya terhadap kedua fase. Identifikasi sering dilakukan dengan membandingkan nilai Rf dan warna bercak dengan standar.

### **Kromatografi Lapis Tipis**

KLT dilakukan dengan menotolkan sampel pada plat yang dilapisi fase diam (misalnya silika gel atau alumina). Fase gerak (eluen) akan bergerak naik secara kapiler, memisahkan senyawa berdasarkan perbedaan kepolaran dan interaksi dengan fase diam dan fase gerak. Visualisasi hasil dilakukan dengan sinar UV atau pereaksi pewarna spesifik. Metode ini sering digunakan untuk skrining fitokimia, identifikasi senyawa, uji kemurnian, dan pemantauan reaksi kimia.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN ANALISIS**

Analisis data dari berbagai studi menunjukkan efektivitas dan keterbatasan masing-masing metode kromatografi dalam aplikasi spesifik.

### **Kromatografi Gas**

Analisis Kolesterol: GC terbukti efektif, sederhana, dan akurat untuk menentukan kadar kolesterol dalam produk makanan hewani (daging, telur, susu) setelah ekstraksi dan saponifikasi. Komposisi Asam Lemak VCO: GC berhasil menganalisis komposisi asam lemak dalam Minyak Kelapa Murni (VCO) setelah transesterifikasi. Hasil menunjukkan luas puncak yang berbeda namun persen tiap asam lemak hampir sama antar laboratorium, meskipun ada variasi dalam deteksi asam stearat dan stabilitas garis dasar. Kadar Alkohol Parfum: GC dengan parameter spesifik (oven 115°C, injektor 150°C, detektor 200°C, gas pembawa nitrogen) efektif untuk mengukur kadar alkohol pada parfum alami dan sintetik. Sampel sintetik (D & E) menunjukkan kadar alkohol tertinggi (7,9% dan 5,7%). Senyawa Metabolit Daun Bidara: Analisis GC-MS pada ekstrak metanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) mengidentifikasi empat puncak dominan dari senyawa seperti Z-5-Methyl-6-heneicosen-11-one, 17-Pentatriacontene, Ethyl iso-allocholate, dan Pentacosane, mendukung kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan fenol yang terdeteksi dari skrining kualitatif. Minyak Atsiri Biji Pala: Identifikasi GC-MS pada minyak atsiri biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) menunjukkan 14 senyawa terdeteksi, dengan 3 senyawa utama: Sabinene (40,53%), Camphene (21,10%), dan Safrole (7,13%).

### **Kromatografi Kolom**

Isolasi Genistein: Kromatografi kolom menunjukkan pemisahan genistein yang lebih baik dari senyawa lain, menghasilkan kemurnian yang lebih tinggi (63,80% dibandingkan 31,98% dalam ekstrak kasar). Namun, metode ini masih memiliki keterbatasan pada persentase pemulihan (recovery) genistein yang rendah karena belum terpisah sempurna dari senyawa lain. Perlu pengembangan metode lebih lanjut untuk optimasi.

### **Kromatografi Kertas**

Zat Warna Sintetis: Kromatografi kertas berhasil mengidentifikasi zat warna sintetis seperti Ponceau 4R (merah), Tartrazin (kuning), kombinasi Tartrazin dan Biru Berlian (hijau), serta Biru Berlian (biru) pada kerupuk rengginang. Identifikasi didasarkan pada kesamaan warna bercak dan kesesuaian nilai Rf dengan standar. Hidrokuinon: Semua sampel sabun pemutih kulit yang diuji positif mengandung hidrokuinon. Variasi konsentrasi fase gerak (etil asetat:metanol) tidak

mempengaruhi nilai Rf senyawa hidrokuinon. Rhodamin B: Penelitian menunjukkan arum manis yang dijual di SD Inpres PAI 2 Makassar positif mengandung pewarna berbahaya Rhodamin B.

Flavonoid Daun Katuk: Kromatografi kertas bersama spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa flavonoid dari ekstrak metanol daun katuk. Hasilnya diduga merupakan senyawa flavonol dengan gugus OH pada posisi 5,7,4' dan gugus o-di OH pada cincin A (isolat NB-3), serta flavonoid dengan gugus OH pada posisi 5,7 dan gugus prenil pada posisi 6 (isolat NB-4). Pewarna Makanan: Analisis kualitatif pada jelly menunjukkan tidak adanya Metanil Yellow karena tidak terbentuk bercak pada larutan uji, dan nilai Rf sampel tidak sesuai dengan standar. Pewarna sintetis seperti Tartrazin, Sunset Yellow FCF, dan Karmoisin teridentifikasi pada permen jelly, dan ketiganya diizinkan penggunaannya.

## **Kromatografi Lapis Tipis**

Ekstrak Etanol Daun Bintangur: Skrining fitokimia dan KLT ekstrak etanol daun bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm.F.) menunjukkan hasil positif untuk saponin, flavonoid, terpenoid/steroid, fenol, dan tanin. KLT dengan eluen n-heksana:etil asetat (6:4) mengidentifikasi bercak biru violet (terpenoid/steroid), dan dengan n-heksana:etil asetat (3:7) mengidentifikasi bercak biru kehitaman (fenol). Rimpang Lempuyang Emprit: Analisis KLT pada ekstrak etanol rimpang lempuyang emprit (*Zingiber americanus*) menunjukkan perbedaan intensitas bercak dan nilai Rf antara maserasi sekali dan maserasi berulang. Terdeteksi adanya terpenoid (bercak biru-violet, kuning dengan anisaldehyd-asam sulfat), flavonoid (fluoresensi kuning-kehijauan di UV366 nm dengan sitroborat), dan alkaloid (kuning-oranye dengan Dragendorff). Maserasi berulang menghasilkan bercak yang lebih intens, mengindikasikan kandungan senyawa yang lebih tinggi.

Herba Patikan Kebo: Skrining fitokimia dan KLT ekstrak etanol 75% herba Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) menunjukkan keberadaan flavonoid, tanin, steroid, dan antrakuinon. KLT berhasil memisahkan spot-spot spesifik untuk flavonoid (kuning-cokelat, fluoresensi biru UV 366 nm), tanin (hitam), steroid (hijau-biru), dan antrakuinon (kuning, merah). Eluen n-heksana:etil asetat (3:7) menghasilkan pemisahan terbanyak (14 spot) untuk antrakuinon. Kadar Kuersetin Daun Jambu Biji: Validasi metode KLT-Densitometri untuk analisis kuersetin dalam ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dan produk jamu menunjukkan hasil yang baik. Fase gerak optimal adalah kloroform:etil asetat:asam format (5:4:1) dengan nilai Rf kuersetin 0,50. Kadar kuersetin dalam ekstrak daun jambu biji adalah 1,46% (b/b) dan dalam produk jamu kapsul 0,038% (b/b).

## **Kelebihan Kekurangan Kromatografi Gas**

Kelebihan kromatografi gas Efisiensi & resolusi tinggi – mampu memisahkan komponen kecil dengan tajam, Cepat – analisis umumnya selesai dalam hitungan menit, Sensitivitas tinggi – mampu mendeteksi dengan konsentrasi rendah, Beragam detektor – seperti FID, TCD, MS; mudah digabung dengan GC-MS, GC-FID, Non-destruktif (subtotal) – terutama saat menggunakan detektor seperti TCD; cocok untuk analisis preparatif, Volume sampel kecil – cukup menggunakan sejumlah mikro hingga mili, Well-established & didukung literatur luas, Otomatisasi – modern GC bisa dikontrol robotik untuk kecepatan dan presisi tinggi. (Rakhmatullah et al., 2022) Kekurangan Kromatografi Gas, Hanya untuk senyawa volatil & termostabil – tidak cocok untuk zat non-volatil atau mudah terurai panas, Tidak cocok untuk preparasi skala besar – hanya efektif untuk skala mg hingga gram, tidak puluhan kilogram, Fase gas pasif secara kimia – tidak bereaksi, membatasi jenis interaksi selama partisi, Detektor non-MS bisa destruktif – banyak detektor mengoksidasi sampel (misalnya FID), Biaya tinggi & kompleks – instalasi GC-MS, derivatisasi, dan pemeliharaan oven termal relatif mahal, Kestabilan aliran & temperatur penting – fluktuasi dapat memengaruhi hasil analisis, Pemulihan sampel terbatas – sulit untuk mengambil kembali komponen setelah elusi. (Pontoh & Buyung, 2011).

## **Kelebihan Kekurangan Kromatografi Kolom:**

Pemisahan yang Lebih Baik untuk Kemurnian Tinggi: Kromatografi kolom memungkinkan pemisahan senyawa yang lebih baik, terutama untuk mendapatkan senyawa yang lebih murni, karena dapat menghasilkan jarak pemisahan antar noda yang lebih panjang, khususnya antara noda genistein dengan noda lainnya. Pemulihan (Recovery) Genistein Rendah: Keterbatasan pada sistem kromatografi kolom dapat menyebabkan rendahnya persentase perolehan kembali (recovery) genistein, karena ada sebagian genistein yang belum terpisah sempurna dari senyawa lain (masih dalam bentuk campuran). (Cahyaningrum et al., 2016). Pemisahan Kurang Optimal jika Pelarut Tidak Sesuai: Kolom harus dilusi dengan campuran pelarut yang setidaknya memiliki polaritas seperti pelarut yang digunakan untuk melarutkan.

## **Kelebihan dan Kekurangan kertas**

Sederhana dan murah. Tidak memerlukan peralatan kompleks. Cocok untuk pemisahan senyawa polar (misalnya pewarna, asam amino). Dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif sederhana. Sensitivitas dan akurasi relatif rendah dibanding metode kromatografi lain (TLC, HPLC). Tidak cocok untuk senyawa nonpolar. Hasil bisa dipengaruhi kelembaban atau teknik penotolan. (Purnama & Octonariz, 2024).

## **Kelebihan dan kekurangan KLT**

Waktu yang cepat, Teknik sederhana, tidak butuh alat mahal, Biaya lebih rendah, Bisa analisis beberapa sampel sekaligus pada satu pelat, Bisa mendeteksi senyawa dengan konsentrasi rendah, Cocok untuk senyawa organik polar dan nonpolar. kekurangan KLT, Lebih cocok untuk identifikasi kualitatif, Hasil bisa berbeda tergantung Teknik/Tangan operator, Kurang baik untuk campuran yang sangat kompleks, Kelembaban, suhu, dan pelarut sangat mempengaruhi hasil. (Soetjipto et al., 2018).

## **Kromatografi Kolom**

Spesies (Tanaman atau Obat)	Tujuan	Prosedur (Abstrak)	Hasil (Kesimpulan)	Ref (Mendeley)
Garcinia hombroniana Pierre	Mengevaluasi aktivitas antioksidan dari fraksi-fraksi yang dipisahkan dari ekstrak etil asetat (EtOAc) dan metanol (MeOH) daun <i>Garcinia hombroniana</i> . Tujuan akhirnya adalah menemukan fraksi yang paling aktif untuk memfasilitasi isolasi senyawa murni sebagai antioksidan	Prosedur penelitian dilakukan dengan mengekstraksi daun <i>Garcinia hombroniana</i> menggunakan metode maserasi dengan dua jenis pelarut, yaitu etil asetat (EtOAc) dan metanol (MeOH). Ekstrak yang dihasilkan kemudian difraksinasi menggunakan kromatografi kolom dengan metode wet	Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi dari ekstrak etil asetat yang paling aktif adalah EA-8 dengan persentase penghambatan radikal bebas sebesar 32,67% (DPPH)	(Triadisti et al., 2018)

		<p>packing, menggunakan silika gel 70–230 mesh sebagai fase diam. Eluen yang digunakan adalah campuran n-heksana, etil asetat, dan metanol dengan sistem gradien kepolaran. Fraksi-fraksi yang dihasilkan dianalisis dengan kromatografi lapis tipis (TLC), dan fraksi dengan pola kromatogram serupa digabung. Fraksi gabungan tersebut kemudian diuji aktivitas antioksidannya secara in vitro menggunakan dua metode spektrofotometri, yaitu metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) dan FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). Uji dilakukan pada konsentrasi 10 ppm, dan quercetin digunakan sebagai kontrol positif.</p>	<p>dan EA-11 dengan aktivitas antioksidan tertinggi berdasarkan metode FRAP sebesar 25,73%. Sementara itu, fraksi paling aktif dari ekstrak metanol adalah M-3 dengan persentase inhibisi 37,42% (DPPH) dan 26,70% (FRAP). Meskipun aktivitas antioksidan dari semua fraksi lebih rendah dibandingkan quercetin (kontrol positif yang menunjukkan 99,17% inhibisi dengan DPPH dan 63,90% dengan FRAP), fraksi-fraksi tersebut tetap menunjukkan potensi yang baik untuk diteliti lebih lanjut dalam isolasi</p>	
--	--	---	---	--

			senyawa antioksidan murni.	
Peronema canescens Jack (nama lokal: Sungkai), tanaman tradisional dari Kalimantan yang dikenal memiliki potensi antidiabetik.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk mengevaluasi aktivitas penghambatan enzim DPP-4 (Dipeptidyl Peptidase-4) dari daun dan batang <i>P. canescens</i>.</li><li>• Untuk menemukan fraksi kromatografi paling aktif sebagai inhibitor DPP-4.</li><li>• Untuk mengidentifikasi senyawa aktif dalam fraksi tersebut menggunakan UPLC-ESI-QToF-MS/MS.</li><li>• Untuk menjelaskan mekanisme interaksi senyawa dengan enzim DPP-4 melalui <i>molecular docking</i>.</li></ul>	Daun dan batang <i>Peronema canescens</i> dikeringkan, ditumbuk, dan diekstraksi dengan metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan metanol. Ekstrak dari daun dan batang diuji aktivitas inhibisinya terhadap enzim DPP-4 menggunakan metode spektrofotometri, dengan sitagliptin sebagai kontrol. Dua ekstrak terbaik (daun etil asetat dan daun metanol) kemudian difraksinasi dengan kromatografi kolom menggunakan sistem gradien eluen berdasarkan kepolaran. Fraksi yang dihasilkan diuji kembali aktivitasnya terhadap DPP-4. Fraksi paling aktif (FPSM2) kemudian dianalisis menggunakan UPLC-ESI-QToF-MS/MS untuk mengidentifikasi senyawa di dalamnya. Selanjutnya dilakukan <i>molecular docking</i> untuk menganalisis mekanisme ikatan senyawa-senyawa tersebut dengan	Ekstrak etil asetat dan metanol daun <i>P. canescens</i> menunjukkan aktivitas tertinggi sebagai inhibitor DPP-4, masing-masing sebesar $70,09\% \pm 0,72$ dan $59,69\% \pm 1,94$ pada konsentrasi $100 \mu\text{g/mL}$ . Setelah difraksinasi, fraksi FPSM2 dari ekstrak metanol menunjukkan aktivitas paling tinggi, dengan persentase inhibisi sebesar $88,28\% \pm 2,12$ .	(Elya et al., 2024)

<p>Syzygium polyanthum (Wight) Walp. Tanaman ini dikenal secara lokal sebagai daun salam, banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di Asia Tenggara.</p>	<p>Untuk mengevaluasi aktivitas penghambatan enzim alfa-glukosidase dari fraksi-fraksi hasil fraksinasi ekstrak etanol daun <i>S. polyanthum</i>.</p> <p>Untuk menemukan fraksi yang paling aktif yang dapat digunakan sebagai kandidat antidiabetik alami.</p>	<p>protein target DPP-4.</p> <p>Ekstraksi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Daun <i>S. polyanthum</i> dikeringkan dan diekstraksi menggunakan etanol 70% melalui metode maserasi.</li></ul> <p>Fraksinasi (Ya, menggunakan Kromatografi Kolom):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ekstrak etanol dikonsentrasikan dan difraksinasi menggunakan kromatografi kolom gravitasi.</li><li>• Fase diam: silika gel 60</li><li>• Fase gerak: Campuran n-heksana, etil asetat (EtOAc), dan metanol (MeOH) dengan gradien kepolaran meningkat.</li></ul> <p>Uji Aktivitas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Setiap fraksi diuji aktivitas penghambatan enzim alfa-glukosidase menggunakan metode enzimatik <i>in vitro</i>.</li><li>• Nilai <math>IC_{50}</math> ditentukan</li></ul>	<p>Diperoleh 10 fraksi (F1–F10). Fraksi F7 menunjukkan aktivitas penghambatan tertinggi terhadap enzim <math>\alpha</math>-glukosidase dengan nilai <math>IC_{50}</math> sebesar 6,34 <math>\mu\text{g/mL}</math>, yang mendekati nilai kontrol positif (akarbose = 5,97 <math>\mu\text{g/mL}</math>). Hasil ini menunjukkan bahwa fraksi F7 berpotensi sebagai kandidat antidiabetik alami, diduga mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan tanin yang berperan sebagai inhibitor enzim.</p>	<p>(Triadisti et al., 2025)</p>
---	---	--	--	---------------------------------

		untuk menilai potensi masing-masing fraksi		
--	--	--	--	--

## **Kromatografi Gas**

Spesies (Tanaman atau Obat)	Tujuan	Prosedur (Abstrak)	Hasil (Kesimpulan)	Ref (Mendeley)
Produk makanan hewani (daging, telur, susu, dll.)	Menentukan kadar kolesterol dalam makanan	Kolesterol diekstraksi, disaponifikasi untuk menghasilkan kolesterol bebas, lalu dipisahkan dengan GC. Ekstraksi menggunakan n-heksana untuk memperoleh kolesterol bebas.	Metode GC efektif, sederhana, dan akurat untuk analisis kolesterol.	(Pontoh & Buyung, 2011)
Cocos nucifera (Minyak Kelapa Murni/ VCO)	Menganalisis komposisi asam lemak dalam VCO menggunakan dua peralatan kromatografi gas berbeda	Sampel VCO ditransesterifikasi (metode asam dan basa) menjadi metil ester, lalu dianalisis dengan kromatografi gas di dua laboratorium berbeda.	Lab 1 menghasilkan garis dasar lebih baik, tapi tidak mendeteksi asam stearat; Lab 2 mendeteksi lebih lengkap namun garis dasar kurang stabil. Hasil menunjukkan bahwa luas puncak berbeda, tapi persen tiap asam lemak hampir sama.	(Rakhmatullah et al., 2022)
Parfum berbahan alami & sintetik (tidak disebut spesifik jenis tanaman)	Menentukan dan membandingkan kadar alkohol pada parfum dari bahan alami	Sampel parfum diuji secara kualitatif (reaksi $K_2Cr_2O_7$ ) dan kuantitatif menggunakan kromatografi gas (GC)	Semua sampel positif mengandung alkohol. Sampel D & E (sintetik) memiliki kadar	(Suryanti et al., 2018)

	dan sintetis	dengan standar etanol dan n-butanol. Parameter GC: oven 115°C, injektor 150°C, detektor 200°C, gas pembawa nitrogen.	alkohol tertinggi: 7,9% dan 5,7%. Sampel B & C (alami) memiliki kadar <5% (tidak terdeteksi GC).	
Daun Bidara (Ziziphus mauritiana)	Memprediksi kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun bidara.	Uji kualitatif dengan skrining menggunakan reagen spesifik, analisis gugus fungsi dengan FT-IR, dan analisis massa dengan GC-MS.	Ekstrak metanol daun bidara mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan fenol. Analisis gugus fungsi FT-IR menunjukkan serapan OH, C-H, C=C, CH <sub>3</sub> bengkok, dan C-O pada panjang gelombang tertentu. Hasil GC-MS menunjukkan empat puncak dominan dari senyawa: Z-5-Methyl-6-heneicosen-11-one, 17-Pentatriacontene, Ethyl iso-allocholate, dan Pentacosane.	(Nurhayati et al., 2020)

#### 4. PENUTUP

Tinjauan ini menggarisbawahi peran penting berbagai metode kromatografi (Kromatografi Gas, Kromatografi Kolom, Kromatografi Kertas, dan Kromatografi Lapis Tipis) sebagai alat analisis yang fundamental dalam kimia, khususnya untuk karakterisasi dan kuantifikasi senyawa dalam bahan alam, makanan, dan produk farmasi. Setiap metode memiliki prinsip dasar yang unik, serta serangkaian kelebihan dan kekurangannya sendiri, yang menjadikannya cocok untuk aplikasi spesifik. Kromatografi Gas unggul dalam analisis senyawa volatil dengan sensitivitas tinggi, sementara Kromatografi Kolom dimanfaatkan untuk isolasi senyawa dengan kemurnian tinggi. Kromatografi Kertas dan Kromatografi Lapis Tipis, dengan kesederhanaan dan biaya yang relatif

rendah, terbukti efektif untuk skrining awal, identifikasi kualitatif, dan semi-kuantitatif senyawa. Aplikasi-aplikasi yang dibahas, mulai dari penentuan kolesterol, asam lemak, kadar alkohol, hingga identifikasi metabolit sekunder dan zat aditif, menunjukkan fleksibilitas dan relevansi teknik kromatografi dalam berbagai bidang penelitian dan industri. Meskipun demikian, pemilihan metode yang tepat harus mempertimbangkan sifat fisikokimia analit, tujuan analisis, serta ketersediaan peralatan dan keahlian. Pengembangan lebih lanjut dan optimasi metode masih diperlukan untuk mengatasi keterbatasan yang ada dan meningkatkan efisiensi serta akurasi analisis di masa mendatang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Cahyaningrum, K., Husni, A., & Budhiyanti, S. A. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Sargassum polycystum*). *Agritech*, 36(4), 137–144.
- Djamil, R., & Zaidan, S. (2016). Isolasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr), Euphorbiaceae. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(1), 57–61.
- Elya, B., Forestrania, R. C., Hashim, N. M., & Triadisti, N. (2024). Dipeptidyl peptidase-4 inhibition of *Peronema canescens* Jack leaves and stems: Bioassay-guided fractionation, compound profiling by LC-MS/MS, and interaction mechanism. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 14(7), 90–101. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2024.161007>
- Mulidini, M., Nanda, A. Y. D., Hanum, N. K., Nurfadhila, L., & Utami, M. R. (2023). Analisis dan Validasi Obat Metformin Dalam Plasma Manusia Menggunakan Metode HPLC. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 741–749. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.141>
- Nurhayati, R., Primaharinastiti, R., & Yuwono, M. (2020). Optimasi Metode dan Uji Stabilitas pada Penetapan Kadar Filantin dalam Ekstrak *Phyllanthus niruri* Menggunakan KLT-Densitometri. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 74. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v7i22020.74-79>
- Pontoh, J., & Buyung, N. T. N. (2011). Dengan Dua Peralatan Kromatografi Gas Fatty Acid Analysis in Virgin Coconut Oil ( Vco ) With Two Types Gas Chromatography. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), 274–281.

- Purnama, R. C., & Octonariz, V. Z. (2024). Identifikasi Pewarna Metanil Yellow Pada Makanan Jelly Bermerk Yang Dijual Di Pasar Way Kandis Bandar Lampung Dengan Metode Kromatografi Kertas. *Jurnal Analis Farmasi*, 9(2). <https://doi.org/10.33024/jaf.v9i2.17531>
- Rakhmatullah, A. N., Andina, L., Syahfari, I., & Rio Pambudi, D. (2022). Analisis Kandungan Alkohol pada Parfum yang Dibuat dari Bahan Sintetik dan Bahan Alam Menggunakan Metode Kromatografi Gas. *Jurnal Surya Medika*, 7, 185–189.
- Soetjipto, H., Martono, Y., & Yuniarti, Z. (2018). Isolasi Dan Analisis Genistein Dari Tempe Busuk Menggunakan Metode Kromatografi Kolom. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 5(1), 88. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v5i1.2860>
- Suryanti, V., Marliyana, S. D., & Musmualim, M. (2018). Identifikasi Senyawa Kimia dalam Buah Kundur (Benincasa hispida (Thunb) Cogn.) dengan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (KG-SM). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 14(1), 100. <https://doi.org/10.20961/alchemy.14.1.13496.100-110>
- Syafi'i, M., Rohaeti, E., Wahyuni, W. T., Rafi, M., & Septaningsih, D. A. (2018). Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Rimpang Temu Mangga (Curcuma mangga). *Jurnal Jamu Indonesia*, 3(3), 109–115. <https://doi.org/10.29244/jji.v3i3.68>
- Triadisti, N., Elya, B., Hanafi, M., Hashim, N. M., & Illahi, A. D. (2025).  $\alpha$ -Glucosidase inhibitor compounds of *Uncaria sclerophylla* leaves' most active chromatography fraction: In vitro, in silico, and ADMET analysis. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 15(3), 228–240. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2025.215871>
- Triadisti, N., Sauriasari, R., & Elya, B. (2018). Antioxidant activity of fractions from *Garcinia hombroniana pierre* leaves extracts. *Pharmacognosy Journal*, 10(4), 682–685. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.4.112>
- Yuda, P. E. S. K., Cahyaningsih, E., & Winariyanthi, N. P. Y. (2017). SKRINING FITOKIMIA DAN ANALISIS KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS EKSTRAK TANAMAN PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2), 61–70. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v3i2.891>
- Yulyana, A., Winarno, H., & Kosasih, K. (2016). Karakterisasi Ekstrak Daun Cantigi (*Vaccinium varingiaefolium* Miq.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(5), 276–283. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i5.50>