

## **Pembelajaran IPA SMP dengan Model Inquiry Learning dan Tipe Keterpaduan Integrated Pada Materi Pemisahan Campuran dengan Kromatografi Kertas**

Erinda Ayu Solekha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Ivet Semarang

[erindasolekha23@gmail.com](mailto:erindasolekha23@gmail.com)

### **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan model pembelajaran dalam materi pemisahan campuran, khususnya kromatografi kertas, di SMP. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur, yang memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi terkait dari berbagai sumber. Pembelajaran ini dapat dilakukan dengan mengintegrasikan konsep kimia, fisika, dan biologi menggunakan tipe keterpaduan yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan kemampuan guru.*

**Kata kunci:** kromatografi kertas; inquiry learning; keterpaduan materi

### **Abstract**

*This study aims to explore the application of learning models in the topic of mixture separation, specifically paper chromatography, in middle school. The method used is qualitative descriptive with a literature review approach, allowing researchers to gather and analyze relevant information from various sources. This learning approach can be implemented by integrating concepts from chemistry, physics, and biology using an integration type that aligns with students' needs and teachers' abilities.*

**Keywords:** paper chromatography; inquiry learning; material integration

### **Pendahuluan**

Campuran adalah zat yang terdiri atas dua zat atau lebih yang bergabung menjadi satu dengan karakteristik komposisinya tidak tetap, masing-masing zat masih mempertahankan sifatnya, dan campuran bisa dipisahkan kembali. Salah satu pemisahan campuran yaitu kromatografi kertas. Kromatografi kertas merupakan salah satu metode pemisahan campuran dari substansinya menjadi komponen-komponen penyusunnya berdasarkan pembagian suatu senyawa pada dua fase yaitu fase diam dan fase gerak (Novitasari, 2024). Kromatografi adalah metode pemisahan kimia yang didasarkan pada perbedaan distribusi zat dalam fase padat dan fase gerak. Kromatografi biasanya bertujuan untuk memisahkan senyawa-senyawa dalam suatu campuran. Pemisahan dengan kromatografi dapat dilakukan dengan mudah dan cepat dengan menggunakan peralatan yang relatif sederhana (Fasya, 2018).

Pemisahan campuran merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas VIII SMP. Dalam penyampaian materi ini memerlukan model

pembelajaran yang sesuai sehingga siswa paham mengenai konsep dalam pemisahan campuran dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Namun, pembelajaran IPA di sekolah seringkali hanya disampaikan dengan metode ceramah dan merangkum yang kurang melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran. Selain itu, guru tidak menyampaikan materi secara terpadu, hanya berfokus pada kimia atau salah satu mata pelajaran saja. Seharusnya materi IPA di SMP disampaikan secara terpadu antara kimia, fisika, biologi, ataupun IPBA.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam penyampaian materi pemisahan campuran khususnya kromatografi kertas adalah inquiry learning. Inquiry learning adalah model pembelajaran dimana siswa ikut serta atau terlibat dalam pembelajaran, mengajukan pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan (Hamdayama, 2014). Model inquiry learning merupakan strategi pembelajaran yang dapat merangsang, mengajarkan, dan mengajak siswa untuk berpikir secara kritis, analitis, dan sistematis dalam menemukan jawaban dari permasalahan secara mandiri (Efendi & Wardani, 2021). Siswa dapat secara langsung melakukan eksperimen untuk memahami teknik atau cara pemisahan campuran dengan kromatografi kertas. Selain itu, penyampaian materi tersebut dapat dilakukan dengan pendekatan keterpaduan, salah satunya yaitu tipe integrated. Pembelajaran terpadu tipe integrated merupakan pembelajaran yang memadukan beberapa mata pelajaran dengan melihat konsep-konsep yang dapat dipadukan (Kalangan & Muda, 2015). Tipe ini membuat siswa memahami materi secara holistik, mengintegrasikan konsep fisika, kimia, biologi, dan konsep lainnya.

## Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui studi literatur, menganalisis data dari sumber relevan seperti jurnal, artikel, buku, dan skripsi terkait (Parinata & Puspaningtyas, 2022).

## Hasil dan Pembahasan

Pemetaan materi Pemisahan Campuran melalui Kromatografi Kertas dengan tipe keterpaduan Integrated yaitu sebagai berikut.

### 1. Kimia

Kromatografi kertas (pemisahan campuran): Teknik kromatografi adalah teknik pemisahan molekul berdasarkan perbedaan pola pergerakan antara fase gerak dan fase diam untuk memisahkan komponen dalam campuran (Rahmawati, et al., 2022). Campuran yang akan dipisahkan dilarutkan dalam pelarut. Pelarut akan membawa komponen-komponen dalam campuran naik melalui kertas. Komponen-komponen tersebut bergerak dengan kecepatan yang berbeda karena perbedaan sifat kepolaran dan kelarutan zat dalam 2 fase (fase diam dan fase gerak) sehingga menyebabkan komponen campuran terpisah. Kertas

kromatografi bertindak sebagai fase diam karena tidak bergerak dan menarik molekul polar. Pelarut (eluen) bertindak sebagai fase gerak karena bergerak membawa molekul yang larut didalamnya. Pada fase diam, kertas kromatografi biasanya bersifat polar karena terbuat dari selulosa yang memiliki gugus hidroksil (-OH) dan dapat membentuk ikatan hidrogen. Perbedaan kecepatan gerak zat-zat atau jarak gerak zat-zat dalam campuran disebabkan oleh interaksi zat dalam campuran dengan kertas dan pelarut.

Adsorpsi: Perpindahan pelarut antara fase gerak dan fase diam terjadi ketika molekul campuran teradsorpsi pada permukaan partikel kertas (Salamah & Guntarti, 2023). Zat cenderung menempel pada fase diam melalui ikatan hidrogen. Semakin kuat zat teradsorpsi pada kertas, maka semakin lambat pergerakannya.

Sifat kepolaran zat: Komponen akan larut dan terbawa oleh pelarut jika memiliki kepolaran yang samadan laju migrasi yang sama pada fase diam dan fase gerak (Salamah & Guntarti, 2023). Zat dalam campuran yang bersifat polar (contoh air) akan cenderung tertarik lebih kuat pada kertas (polar) sehingga zat tersebut akan bergerak lebih lambat karena interaksi yang kuat dengan kertas. Sedangkan zat non polar (contoh minyak) kurang tertarik pada kertas (polar). Zat hanya menempel lemah di kertas.

Sifat kelarutan zat: Zat yang bersifat polar akan larut dengan lebih baik dalam pelarut polar seperti air. Zat yang bersifat non polar akan larut dengan lebih baik dalam pelarut non polar seperti etanol. Zat yang larut dengan baik dalam pelarut akan bergerak lebih cepat atau lebih jauh karena ditarik oleh pelarut. Sebaliknya, zat yang tidak larut atau kurang larut dengan baik dalam pelarut akan tertinggal di titik awal campuran berada karena tidak terbawa pelarut atau lebih lambat pergerakannya. Contohnya saat mencelupkan kertas yang ada tintanya ke dalam air, komponen tinta yang larut dengan baik dalam air akan bergerak naik lebih jauh di kertas. Komponen tinta yang kurang larut dalam air akan tertinggal di dekat titik awal tinta berada atau pergerakannya lambat.

Interaksi zat dalam campuran dengan kertas dan pelarut: Jika zat dalam campuran bersifat non polar dan pelarutnya bersifat polar, serta kertas polar. Zat non polar tidak larut dalam pelarut polar sehingga akan cenderung tertinggal di dekat titik awal campuran berada/bergerak sangat sedikit dan tidak terbawa pelarut. Zat non polar juga tidak tertarik ke kertas. Jika zat dalam campuran bersifat non polar dan pelarutnya bersifat non polar, serta kertas polar. Zat non polar akan larut dengan baik dalam pelarut non polar sehingga akan bergerak lebih jauh bersama pelarut, meninggalkan kertas polar yang tidak menariknya.

Kecocokan sifat polaritas antara pelarut dan zat campuran penting dalam menentukan keberhasilan pemisahan campuran. Jika pelarut dan zat campuran memiliki polaritas berbeda maka pemisahan tidak akan efektif.

## 2. Fisika

Kapilaritas Pelarut: bergerak ke atas kertas dengan aksi kapiler. Kapilaritas adalah kemampuan zat cair untuk bergerak melalui celah kecil atau permukaan berpori seperti kertas. Kapilaritas ini terjadi karena adanya gaya adhesi dan gaya kohesi. Kapilaritas menjadi dasar

pergerakan pelarut yang kemudian membawa komponen campuran yang akan dipisahkan melalui media kertas.

Gaya adhesi adalah gaya tarik menarik antara molekul cairan (pelarut) dan serat kertas. Adhesi membantu molekul cairan tertarik ke kertas atau menempel ke serat kertas. Gaya kohesi adalah gaya tarik menarik antara molekul cairan itu sendiri. Kohesi membuat molekul cairan saling terhubung saat bergerak ke atas pada serat kertas. Dalam kromatografi kertas, mula-mula pelarut akan naik ke atas serat kertas karena kapilaritas. Kecepatan gerak pelarut tergantung pada sifat pelarut dan struktur serat kertas. Pelarut dengan viskositas rendah/encer akan bergerak lebih cepat daripada pelarut dengan viskositas tinggi/kental. Kertas dengan pori-pori lebih kecil memungkinkan pelarut bergerak lebih lambat.

Nilai Rf: Pergerakan zat/komponen dalam campuran dapat diidentifikasi dengan nilai Rf (Retardation Factor/Faktor Retardasi) sehingga dapat membedakan komponen yang satu dengan komponen lainnya dalam campuran (Djonaedi, et al., 2023). Meskipun pelarutnya sama, setiap komponen memiliki nilai Rf yang berbeda-beda. Nilai Rf yang baik adalah antara 0,2 – 0,8. Komponen dengan nilai Rf yang sama memiliki karakteristik yang sama.

$$\text{Nilai Rf} = \frac{\text{jarak yang ditempuh zat terlarut/komponen}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut}}$$

Gaya gesek: Gesekan antara molekul zat dengan serat kertas mempengaruhi kecepatan perpindahan zat (berhubungan dengan adsorpsi). Zat yang memiliki interaksi lebih kuat dengan kertas akan lebih banyak gesekan sehingga lebih lambat pergerakannya.

### 3. Biologi

Pemisahan pigmen fotosintesis: Kromatografi kertas digunakan dalam memisahkan pigmen daun untuk memahami proses fotosintesis. Daun mengandung pigmen seperti klorofil (hijau), xantofil (kuning), dan karoten (oranye). Klorofil lebih polar, sedangkan karoten lebih non polar sehingga keduanya akan terpisah, adanya perbedaan sifat fisikokimia pigmen. Masing-masing pigmen berperan dalam menangkap atau menyerap cahaya tertentu. Mengidentifikasi pigmen daun dapat mengetahui bagaimana tumbuhan beradaptasi terhadap lingkungan.

Materi pemisahan campuran dengan kromatografi kertas di kelas VIII SMP dapat disampaikan dengan menggunakan model pembelajaran inquiry learning, dimana guru menjelaskan terlebih dahulu kemudian siswa melakukan penyelidikan. Berikut aktivitas pembelajaran berdasarkan sintaks-sintaks model inquiry. (1) Media Pembelajaran: LKPD, video pembelajaran, gambar terkait pemisahan campuran kromatografi kertas, serta alat dan bahan praktikum : gelas beaker, kertas saring/hvs, air, spidol berbagai warna, batang pengaduk/pensil (2) Sarana Pembelajaran: LCD, proyektor, laptop, speaker, spidol, papan tulis, alat tulis, handphone, wi-fi/jaringan internet (3) Model Pembelajaran: Inquiry Learning (4) Metode Pembelajaran: Ceramah, Eksperimen Sederhana, Diskusi Kelompok, Presentasi, Tanya Jawab, dan Penugasan (5) Capaian Pembelajaran: Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang

diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana. (6) Tujuan Pembelajaran: Pada akhir fase D, peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan campuran dan memahami metode pemisahan campuran pada partikel larut dengan kromatografi kertas (7) Alur Tujuan Pembelajaran: a. Setelah mengamati gambar, peserta didik mampu menganalisis campuran pada partikel larut di kehidupan sehari-hari (Literasi, 4C-Critical Thinking), b. Setelah mengamati video, peserta didik mampu menganalisis metode pemisahan campuran partikel larut dengan kromatografi kertas (Literasi, 4C-Critical Thinking), c. Melalui kegiatan eksperimen sederhana dan diskusi kelompok, peserta didik mampu bekerjasama menganalisis metode pemisahan campuran partikel larut dengan kromatografi kertas (HOTS, 4C-Critical Thinking, Collaboration, Creativity), d. Melalui kegiatan presentasi, peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas dengan disiplin dan penuh percaya diri (4C-Communication).

## Simpulan

Kromatografi kertas merupakan salah satu jenis pemisahan campuran yang didasarkan pada sifat polaritas dan kelarutan zat. Pada pembelajaran IPA di SMP, materi pemisahan campuran khususnya kromatografi kertas dapat disampaikan dengan model pembelajaran inquiry learning yang dapat mengarahkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Selain model inquiry learning, guru juga dapat menggunakan model lain yang dapat mengarahkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Pada pembelajaran IPA di SMP, materi pemisahan campuran khususnya kromatografi kertas dapat disampaikan secara terpadu antara konsep kimia, fisika, dan biologi dengan tipe keterpaduan integrated atau tipe keterpaduan yang lain disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan kemampuan guru dalam menyampaikan.

## Daftar Pustaka

- Djonaedi, E., Yuniarti, E., & Asni, N. (2023). Identifikasi Solid Content dan Warna Tinta Offset CMYK. *Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 2 (1) : 516 – 522.
- Efendi, D. R., & Wardani, K. W. (2021). Komparasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inquiry Learning Ditinjau dari Keterampilan Berfikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1277–1285. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.914>.
- Fasya A.G, Tyas A.P. Mubarokah F.A. 2018. Variasi Diameter Kolom dan Rasio Sampel-Silika pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah *Eucheuma cottonii* dengan Kromatografi Kolom Basah. *Journal Of Chemistry*, 6 :(2) 57-64.
- Hamdayama. (2014). *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Kalangan, D. I., & Muda, P. (2015). *PEDAGOGI*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 15 (2), 118–124.
- Novitasari, A. E., Fitriyah, L., & Rosidah, R. (2024). Variasi Konsentrasi Fase Gerak pada Analisis Hidrokuinon dalam Sabun Pemutih dengan Metode Kromatografi Kertas. *OBAT:*

Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan, 2 (4) : 346-355. e-ISSN: 3031-0148, p-ISSN: 3031-013X. DOI: <https://doi.org/10.61132/obat.v2i4.637>.

Parinata, D., & Puspaningtyas, N.D. (2022). Studi Literatur: Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada MateriIntegral. Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JIMR,3(2),94

Rahmawati, N.I., Yoviska, S.A., & Nuraida, D. (2022). Identifikasi Pigmen pada Berbagai Jenis Daun Melalui Teknik Kromatografi. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 7 (1) : 610-614.

Salamah, N., & Guntarti, A. (2023). Analisis Instrumen : Kromatografi dan Elektroforesis. Yogyakarta : UAD Press.