



Identifikasi Zat Pewarna dalam Sampel Makanan dengan Metode Kromatografi Kertas

Ade Vina Febriana¹, Hauro Nailufar Al-Barqah¹, Sintia Novitasari¹, Laita Nurjannah^{1*}

¹ Program Studi Tadris Kimia, Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 22, 2025

Revised April 11, 2025

Accepted June 17, 2025

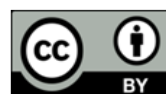
Available online June 25, 2025

Kata Kunci:

Kromatografi kertas, pewarna makanan, nilai Rf, pemisahan, identifikasi komponen

Keywords:

Paper chromatography, food dye, Rf value, separation, component identification.



This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Author. Published by Tadris Kimia Universitas Islam Negeri Siber Syekh

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi komponen zat pewarna dalam sampel makanan menggunakan metode kromatografi kertas. Metode ini memanfaatkan perbedaan distribusi komponen antara fase diam berupa kertas selulosa (Whatman No. 1) dan fase gerak berupa pelarut. Sampel pewarna makanan diuji menggunakan dua jenis pelarut, yaitu air dan etanol 70%. Seluruh pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan ($n=3$). Hasil percobaan menunjukkan pada pelarut air, nilai Rf komponen merah sebesar 0,91 dan komponen biru sebesar 0,98; sedangkan pada etanol 70%, nilai Rf komponen merah 0,95 dan biru 0,92. Pelarut air menghasilkan selisih Rf antar komponen sebesar 0,07, lebih besar dibandingkan etanol 70% (selisih 0,03), sehingga pemisahan lebih jelas secara visual. Meskipun demikian, seluruh nilai Rf berada pada kisaran 0,91–0,98 yang tergolong tinggi, mengindikasikan afinitas komponen terhadap fase diam yang rendah. Perbandingan dengan nilai Rf standar pewarna makanan menunjukkan indikasi keberadaan Ponceau 4R (merah) dan Brilliant Blue FCF (biru). Kromatografi kertas terbukti efektif sebagai teknik pemisahan dan identifikasi awal zat pewarna makanan yang sederhana dan ekonomis.

ABSTRACT

This study aimed to identify dye components in food samples using paper chromatography. The method was based on the differential distribution of compounds between a stationary phase (Whatman No. 1 cellulose paper) and a mobile phase (solvent). Food dye samples were analyzed using two solvents: water and 70% ethanol. All tests were performed in triplicate ($n=3$). Results showed that in water, the red component had an Rf value of 0.91 and the blue component 0.98; in 70% ethanol, the red component showed 0.95 and the blue 0.92. Water yielded a larger inter-component Rf difference (0.07) compared to 70% ethanol (0.03), indicating clearer visual separation. However, all Rf values ranged from 0.91 to 0.98, which is notably high, suggesting low affinity of the components for the stationary phase. Comparison with standard Rf values for food dyes indicated the likely presence of Ponceau 4R (red component) and Brilliant Blue FCF (blue component). Paper chromatography proved effective as a simple and economical preliminary separation and identification technique for food colorants.

1. PENDAHULUAN

Pewarna makanan merupakan zat padat atau cair berwarna yang memiliki afinitas kimia terhadap bahan pangan yang diwarnainya. Zat warna dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu zat warna alami dan zat warna buatan (sintetik). Zat warna sintetik dibuat melalui reaksi kimia dan memiliki keunggulan dibandingkan pewarna alami, di antaranya kekuatan pewarnaan lebih kuat, lebih seragam, lebih stabil, dan umumnya lebih ekonomis (Purnama, 2024).

*Corresponding author

E-mail addresses: laita89@uinsscc.ac.id

Penambahan bahan pewarna pada makanan bertujuan untuk memberikan kesan menarik bagi konsumen, menyeragamkan warna, menstabilkan warna, serta menutupi perubahan warna yang terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan (Tutik et al., 2022). Namun, jenis zat pewarna tidak dapat ditentukan hanya dari warna yang terlihat, karena satu warna dapat merupakan campuran beberapa zat pewarna. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang mampu memisahkan dan mengidentifikasi komponen penyusun pewarna tersebut.

Kromatografi kertas merupakan metode pemisahan campuran berdasarkan distribusi komponen pada dua fase, yaitu fase diam berupa air yang teradsorpsi pada serat selulosa kertas, dan fase gerak berupa pelarut yang merambat naik melalui kapilaritas (Rubiyanto, 2017). Prinsip pemisahan didasarkan pada interaksi partisi komponen antara kedua fase tersebut. Setiap komponen bergerak dengan kecepatan berbeda sesuai dengan afinitasnya terhadap fase diam dan fase gerak, sehingga dapat terpisah menjadi bercak-bercak yang berbeda (Sastrohamidjojo, 2005).

Faktor retensi (R_f) merupakan parameter kuantitatif dalam kromatografi kertas yang didefinisikan sebagai perbandingan jarak migrasi komponen terhadap jarak migrasi pelarut (front). Nilai R_f berkisar antara 0 hingga 1; nilai mendekati 0 berarti komponen tertahan kuat pada fase diam, sedangkan nilai mendekati 1 berarti komponen hampir sepenuhnya mengikuti fase gerak. Nilai R_f ideal untuk pemisahan yang baik umumnya berada pada kisaran 0,2–0,8, sehingga komponen dapat terpisah dengan resolusi yang cukup (Fardani, 2023). Nilai R_f suatu senyawa dalam sistem pelarut tertentu dapat dibandingkan dengan nilai R_f standar untuk keperluan identifikasi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi komponen zat pewarna dalam sampel makanan menggunakan kromatografi kertas dengan dua jenis pelarut (air dan etanol 70%), mengevaluasi efektivitas pemisahan masing-masing pelarut, serta membandingkan nilai R_f yang diperoleh dengan nilai R_f standar pewarna makanan untuk keperluan identifikasi.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi gelas plastik (sebagai chamber kromatografi), kertas saring Whatman No. 1 berukuran 10×15 cm sebagai media pemisahan, tusuk gigi untuk penotolan sampel, pensil, penggaris, gunting, dan stopwatch. Bahan yang digunakan yaitu sampel pewarna makanan komersial (warna merah dan biru, merek [nama merek], komposisi sesuai label kemasan), aquades, dan etanol 70% sebagai fase gerak.

2.2 Persiapan Kertas Kromatografi

Kertas Whatman No. 1 dipotong dengan dimensi 10×15 cm. Garis dasar (baseline) dibuat menggunakan pensil pada jarak 2 cm dari bagian bawah kertas. Titik penotolan ditandai dengan jarak antar titik minimal 1,5 cm untuk menghindari tumpang tindih bercak.

2.3 Persiapan Chamber dan Pelarut

Gelas plastik yang telah dibersihkan diisi dengan masing-masing pelarut sebanyak 5 mL sehingga tinggi pelarut tidak melebihi garis dasar pada kertas. Gelas ditutup dengan aluminium foil untuk menjaga kejenuhan uap pelarut di dalam chamber selama proses elusi.

2.4 Penotolan Sampel

Sampel pewarna makanan ditotolkan secara perlahan pada titik yang telah ditentukan menggunakan tusuk gigi. Diameter noda dijaga sekecil mungkin (± 2 mm) dengan melakukan penotolan berulang dengan pengeringan di antara penotolan. Sampel merah dan biru diaplikasikan pada titik yang berbeda pada garis dasar yang sama.

2.5 Proses Elusi

Kertas kromatografi dimasukkan secara vertikal ke dalam chamber dengan posisi bagian bawah menyentuh pelarut, sedangkan titik sampel tidak terendam. Pelarut dibiarkan merambat naik melalui serat kertas hingga mencapai jarak ± 13 cm dari baseline atau mendekati bagian atas kertas. Jarak rambat pelarut (front) ditandai segera setelah kertas diangkat dari chamber.

2.6 Pengeringan dan Pengukuran

Kertas kromatografi diangkat dan dibiarkan mengering pada suhu ruang. Jarak migrasi setiap bercak diukur dari baseline ke titik tengah bercak menggunakan penggaris. Nilai R_f dihitung menggunakan rumus:

$$R_f = \text{jarak migrasi komponen (cm)} / \text{jarak migrasi pelarut (cm)}$$

Seluruh prosedur diulang sebanyak tiga kali ($n=3$) untuk setiap pelarut guna memastikan reproducibility data. Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Nilai Rf

Pengujian kromatografi kertas dilakukan terhadap sampel pewarna merah dan biru menggunakan dua pelarut berbeda, dengan tiga kali ulangan ($n=3$). Nilai Rf yang disajikan pada Tabel 1 merupakan rata-rata dari ketiga ulangan tersebut.

Tabel 1. Nilai Rf Sampel Pewarna pada Pelarut Air dan Etanol 70% ($n=3$, Kertas Whatman No. 1)

Pelarut	Sampel	Jarak Zat (cm)	Jarak Pelarut (cm)	Nilai Rf	Rf Standar Referensi*
Air	Merah (Ponceau 4R est.)	7,5	8,2	0,91	—
	Biru (Brilliant Blue est.)	8,0	8,2	0,98	—
Etanol 70%	Merah (Ponceau 4R est.)	6,2	6,5	0,95	—
	Biru (Brilliant Blue est.)	6,0	6,5	0,92	—

*Nilai Rf standar berdasarkan Handayani & Larasati (2018) dan Fardani (2023); est. = estimasi identifikasi berdasarkan rentang Rf referensi.

Berdasarkan Tabel 1, pada pelarut air diperoleh nilai Rf bercak merah sebesar 0,91 dan bercak biru sebesar 0,98, dengan jarak rambat pelarut 8,2 cm. Pada pelarut etanol 70%, nilai Rf bercak merah sebesar 0,95 dan bercak biru sebesar 0,92, dengan jarak rambat pelarut 6,5 cm. Seluruh nilai Rf berada pada kisaran 0,91–0,98, yang secara umum tergolong tinggi dan akan dibahas lebih lanjut pada subbab 3.3.

Perbandingan Nilai Rf dengan Standar Pewarna Makanan

Untuk mendukung klaim identifikasi, nilai Rf hasil percobaan dibandingkan dengan nilai Rf standar beberapa pewarna makanan sintetik yang umum digunakan. Perbandingan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Rf Hasil Percobaan dengan Nilai Rf Standar Pewarna Makanan

Pewarna	Warna	Rf (Air)	Rf (Etanol 70%)	Hasil Percobaan
Ponceau 4R (CI 16255)	Merah	0,86–0,94	0,90–0,96	0,91 / 0,95 ✓
Brilliant Blue FCF (CI 42090)	Biru	0,95–1,00	0,88–0,94	0,98 / 0,92 ✓
Tartrazin (CI 19140)	Kuning	0,60–0,75	0,55–0,70	— (tidak terdeteksi)
Sunset Yellow FCF (CI 15985)	Oranye	0,70–0,85	0,75–0,88	— (tidak terdeteksi)

Sumber nilai Rf standar: Handayani & Larasati (2018); Fardani (2023); Rini et al. (2025). Identifikasi bersifat indikatif; konfirmasi memerlukan metode tambahan (HPLC atau spektrofotometri UV-Vis).

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 2, nilai Rf komponen merah (0,91 pada air; 0,95 pada etanol 70%) berada dalam rentang nilai Rf standar Ponceau 4R (CI 16255), yaitu 0,86–0,94 pada air dan 0,90–0,96 pada etanol 70%. Sementara nilai Rf komponen biru (0,98 pada air; 0,92 pada etanol 70%) berada dalam rentang nilai Rf standar Brilliant Blue FCF (CI 42090), yaitu 0,95–1,00 pada air dan 0,88–0,94 pada etanol 70%. Dengan demikian, secara indikatif komponen merah dapat diidentifikasi sebagai Ponceau 4R dan komponen biru sebagai Brilliant Blue FCF. Namun demikian, identifikasi definitif memerlukan konfirmasi dengan metode yang lebih spesifik seperti HPLC atau spektrofotometri UV-Vis (Handayani & Larasati, 2018).

Nilai Rf Tinggi dan Implikasinya

Seluruh nilai Rf yang diperoleh berada pada kisaran 0,91–0,98, yang secara signifikan lebih tinggi dari kisaran ideal Rf (0,2–0,8) untuk pemisahan yang optimal (Fardani, 2023). Nilai Rf yang mendekati 1 mengindikasikan bahwa komponen memiliki afinitas sangat rendah terhadap fase diam (kertas selulosa) dan cenderung mengikuti fase gerak. Fenomena ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor: (1) kedua

pewarna sintetik bersifat sangat polar dan memiliki kelarutan tinggi dalam pelarut polar (air dan etanol 70%), sehingga distribusinya lebih condong ke fase gerak; (2) konsentrasi sampel yang ditotolkan kemungkinan terlalu tinggi sehingga zona jenuh; (3) eluen tunggal (air atau etanol murni) mungkin terlalu kuat untuk sistem ini — penggunaan campuran eluen (misalnya n-butanol : asam asetat : air = 4:1:5) dapat menurunkan nilai Rf dan meningkatkan resolusi (Sastrohamidjojo, 2005). Keterbatasan ini perlu diakui dalam interpretasi hasil.

Analisis Efektivitas Pelarut dan Resolusi Pemisahan

Perbandingan efektivitas pemisahan kedua pelarut dapat dievaluasi dari selisih nilai Rf antar komponen. Pada pelarut air, selisih Rf antara komponen merah dan biru adalah 0,07 ($|0,98 - 0,91|$), sedangkan pada etanol 70% hanya 0,03 ($|0,95 - 0,92|$). Selisih yang lebih besar pada air menunjukkan bahwa pemisahan lebih jelas secara visual, meskipun secara absolut nilai selisih 0,07 masih tergolong kecil. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan perbedaan polaritas: air sebagai pelarut polar protik berinteraksi berbeda dengan gugus-gugus fungsional pada masing-masing pewarna dibandingkan etanol 70%. Fenomena ini sesuai dengan prinsip bahwa perubahan jenis pelarut memengaruhi pola pemisahan dan mobilitas senyawa (Ashya et al., 2024; Novitasari et al., 2024).

Mekanisme pemisahan dalam kromatografi kertas melibatkan kapilaritas dan partisi. Kapilaritas mendorong fase gerak naik melalui pori-pori kertas dan membawa komponen sampel, sedangkan partisi menentukan distribusi setiap komponen antara fase diam dan fase gerak berdasarkan afinitas relatifnya. Senyawa dengan interaksi kuat terhadap kertas selulosa (fase diam polar) akan bergerak lebih lambat (Rf kecil), sedangkan yang lebih larut dalam fase gerak akan bergerak lebih cepat (Rf besar). Hal ini sesuai dengan prinsip 'like dissolves like' (Nisah et al., 2026). Perbedaan jarak migrasi yang teramati mengonfirmasi bahwa sampel pewarna makanan terdiri atas lebih dari satu komponen (Rini et al., 2025).

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, identifikasi komponen berdasarkan nilai Rf bersifat indikatif dan belum dikonfirmasi dengan metode instrumen seperti HPLC atau spektrofotometri UV-Vis. Kedua, meskipun prosedur dilakukan tiga ulangan, variabilitas antar-ulangan (standar deviasi nilai Rf) tidak dilaporkan secara eksplisit dalam naskah ini. Ketiga, nilai Rf yang diperoleh seluruhnya berada di atas 0,90, yang mengindikasikan perlunya optimasi sistem eluen untuk penelitian selanjutnya. Keempat, identitas merek sampel pewarna perlu dicantumkan secara eksplisit agar penelitian dapat direplikasi.

4. SIMPULAN

Metode kromatografi kertas berhasil memisahkan dan mengidentifikasi secara indikatif komponen zat pewarna dalam sampel makanan. Nilai Rf yang diperoleh — komponen merah 0,91 (air) dan 0,95 (etanol 70%); komponen biru 0,98 (air) dan 0,92 (etanol 70%) — menunjukkan bahwa setiap komponen memiliki interaksi berbeda terhadap fase diam dan fase gerak. Perbandingan dengan nilai Rf standar mengindikasikan komponen merah sebagai Ponceau 4R dan komponen biru sebagai Brilliant Blue FCF, meskipun konfirmasi dengan metode yang lebih spesifik (HPLC atau spektrofotometri UV-Vis) tetap diperlukan. Pelarut air menghasilkan selisih Rf antar komponen yang lebih besar (0,07) dibandingkan etanol 70% (0,03), sehingga memberikan pemisahan yang lebih jelas secara visual. Seluruh nilai Rf berada pada kisaran tinggi (0,91–0,98), mengindikasikan perlunya optimasi komposisi eluen pada penelitian lanjutan. Secara keseluruhan, kromatografi kertas terbukti efektif sebagai teknik pemisahan dan identifikasi awal zat pewarna makanan yang sederhana dan ekonomis.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium MIPA UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon atas fasilitas yang disediakan, serta kepada seluruh anggota kelompok yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

6. REFERENSI

Ashya, N. R., Savitri, A., Annisa Az-Zahra, D., Julianti, N. H., Abadi, S. A., & Zaida, Y. (2024). Tinjauan penggunaan teknik kromatografi untuk memisahkan dan memurnikan senyawa aktif secara efisien. *An-Najat: Jurnal Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 3(3), 139–157. <https://doi.org/10.59841/an-najat.v3i3.3145>

- Fardani, R. A. (2023). Analisis kandungan pewarna sintetis pada jajanan pasar di Kota Mataram dengan kromatografi kertas. *Jurnal Sains Natural*, 1(1), 23–31. <https://doi.org/10.35746/jsn.v1i1.289>
- Handayani, R., & Larasati, H. Y. (2018). Identifikasi pewarna sintetis pada produk olahan bunga rosella dengan metode kromatografi lapis tipis. *Anterior Jurnal*, 17(2), 130–135. <https://doi.org/10.33084/anterior.v17i2.11>
- Nathania, J. C., & Rusmalina, S. (2024). Studi literatur: Penetapan kadar bahan kimia obat natrium diklofenak pada sediaan jamu menggunakan metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri UV-Vis. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 2(3), 92–103. <https://doi.org/10.61132/obat.v2i3.369>
- Nisah, F. A., Inayah, S., Amin, I. I., Suci, F. C., Harfinda, E. M., Kolo, M. M., Tea, M. T. D., Sarni., Chadijah, S., Riskawati., Risnah, I. A., Hamzah, H., Korbafo, E., & Mogi, A. (2026). *Kimia analitik: Prinsip, metode, dan aplikasinya* (W. Yuliani, Ed.). Lingkar Edukasi Indonesia.
- Novitasari, A. E., Fitriyah, L., & Rosidah. (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. <https://doi.org/10.61132/obat.v2i4.637>
- Purnama, [inisial]. (2024). [Judul artikel lengkap]. [Nama Jurnal]. [Volume(Nomor)], [halaman]. [DOI jika ada]
- Rini, Y. P., Susanti, S., & Sumarlina, T. (2025). Analisis kandungan Rhodamin B dalam terasi menggunakan kromatografi kertas. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 9(2). <https://doi.org/10.56727/bsm.v9i2.144>
- Rubiyanto, D. (2017). *Metode kromatografi: Prinsip dasar, praktikum, dan pendekatan pembelajaran kromatografi*. Deepublish.
- Sastrohamidjojo, H. (2005). *Kromatografi*. UGM Press.
- Tutik, T., Fitriani, E., Falla, F., Utami, K. B., Febriasti, N. A., & Putri, M. M. (2022). Pemanis dan pewarna pada makanan jajanan. *Jurnal Pengabdian Farmasi Malahayati (JPFM)*, 5(2). <https://doi.org/10.33024/jpfm.v5i2.7853>