

SYNERGY

Jurnal Ilmiah Multidisiplin

<https://e-journal.naurendigiton.com/index.php/sjim>

Vol.1 No 3, 2023, Hal. 184 - 189

ISSN 3025-7514

TINJAUAN LITERATUR: PEMISAHAN ASAM AMINO DALAM BERBAGAI SAMPEL BAHAN ALAM DENGAN KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS

Ni Made Diah Pupsita Dewi

Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bali

Abstrak

Penerapan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dalam pemisahan dan identifikasi asam amino dari sampel bahan alam memiliki dampak yang signifikan dalam berbagai industri dan berbagai disiplin ilmu. Sebagai konstituen utama dalam pembentukan protein, asam amino memiliki peran krusial dalam struktur dan fungsi biologis. Tujuan utama artikel ini adalah untuk menyajikan gambaran komprehensif tentang pemisahan asam amino menggunakan KLT, yang menjadi fokus utama dalam literatur ilmiah. Upaya terbaru dalam penelitian bertujuan meningkatkan efisiensi dan akurasi metode KLT, termasuk pemisahan sampel bahan alam selama periode 2013-2023. Pemilihan komponen fase gerak dalam KLT berpengaruh pada pemisahan senyawa, laju pergerakan, deteksi, dan resolusi. Fase diam yang umum digunakan adalah silika gel, sementara campuran n-butanol, asam asetat glasial, dan air sering digunakan sebagai eluen dalam pemisahan asam amino. Dengan potensi pengembangan teknologi dan integrasi KLT dengan metode analisis lainnya, prospek masa depannya menjanjikan kemajuan dalam analisis asam amino pada sampel bahan alam, memberikan wawasan mendalam kepada peneliti dan praktisi di bidang kimia analitik dan biokimia.

Kata Kunci: Asam amino, kromatografi lapis tipis.

Abstract

The application of Thin Layer Chromatography (TLC) method in the separation and identification of amino acids from natural material samples has a significant impact in various industries and disciplines. As a major constituent in the formation of proteins, amino acids have a crucial role in biological structure and function. The main purpose of this article is to present a comprehensive overview of amino acid separation using TLC, which is a major focus in the scientific literature. Recent efforts in research aim to improve the efficiency and accuracy of the TLC method, including the separation of samples of natural materials during the period 2013–2023. The selection of mobile phase components in KLT affects compound separation, movement rate, detection, and resolution. A commonly used stationary phase is silica gel, while mixtures of n-butanol, glacial acetic acid, and water are often used as eluents in amino acid separation. With the potential for technological development and integration of KLT with other analytical methods, its future prospects promise advances in amino acid analysis of natural material samples, providing deep insights to researchers and practitioners in the fields of analytical chemistry and biochemistry.

Keywords: Amino acid, thin layer chromatography.

Jl. Raya Uluwatu, South Kuta Sub-District, Badung Regency

Jl. Raya Kampus Unud No.9, Jimbaran, South Kuta Sub-District, Badung Regency

E-mail: madediah544@gmail.com

Pendahuluan

Pentingnya pemisahan dan identifikasi asam amino semakin terlihat seiring meningkatnya penggunaan asam amino dalam berbagai industri, bidang farmasi, toksikologi, dan pengembangan pestisida. Asam amino, sebagai elemen pembentuk protein, memiliki peran kunci dalam pembentukan struktur dan menjalankan fungsi biologis dalam sistem kehidupan. Asam amino banyak terkandung dalam sampel bahan alam sebagai metabolit primer. Akibatnya, komposisi asam amino dalam berbagai sampel bahan alam perlu ditinjau.

Asam amino yang terdapat sebagai komponen protein mempunyai gugus $-NH_2$ pada atom karbon α dari posisi gugus $-COOH$, atom karbon yang mengikat atom hidrogen, dan satu gugus R (rantai samping) yang berbeda, dimana struktur gugus R menentukan identitas atau karakter spesifik asam amino dan sifat-sifat khasnya seperti sifat polaritasnya (Poedjiadi & Supriyanti, 2009; Sarker & Nahar, 2009). Berdasarkan struktur asam amino tersebut, maka diperlukan pengembangan metode yang efisien dan efektif untuk memisahkan asam amino dari berbagai sampel bahan alam.

Salah satu metode analisis yang dapat digunakan dalam mendeteksi keberadaan asam amino adalah Kromatografi Lapis Tipis (KLT). KLT merupakan metode pemisahan yang sederhana dan sering digunakan dalam pemisahan senyawa yang tersedia di alam, baik organik maupun anorganik. Dalam KLT, pemilihan komponen fase gerak adalah langkah penting dalam keberhasilan analisis, karena metode ini bergantung pada interaksi antara analit dengan fase gerak dan fase diamnya (Sukweenadhi, 2022). Pemilihan komponen fase gerak yang sesuai berdasarkan sifat polaritas analitnya akan berdampak pada pemisahan senyawa, laju pergerakan fase gerak, kemampuan deteksi, dan peningkatan resolusi (Setyawati dan Herdyastuti, 2019). Penerapan KLT dalam pemisahan asam amino telah menjadi fokus utama dalam literatur ilmiah, dengan penelitian-penelitian terbaru yang berusaha meningkatkan metode KLT untuk mencapai hasil yang lebih akurat dan efisien.

Artikel ini bertujuan untuk menyajikan gambaran komprehensif mengenai pemisahan asam amino dalam berbagai sampel bahan alam melalui penerapan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Sejumlah buku dan tinjauan yang komprehensif telah ada sebelumnya, mengenai penggunaan metode KLT dalam pemisahan asam amino. Sehingga tinjauan ini akan mencakup hasil penelitian mengenai pemisahan sampel bahan alam yang dilakukan dalam periode 2013-2023 menggunakan metode KLT yang telah dirangkum secara singkat. Oleh karena itu, diharapkan bahwa artikel ini dapat memberikan wawasan mendalam kepada peneliti dan praktisi di bidang kimia analitik dan biokimia yang memiliki minat dalam pemisahan asam amino menggunakan metode KLT.

Metode

Jenis data yang dimanfaatkan adalah data sekunder yang diambil dari jurnal ilmiah online yang memiliki reputasi baik, serta internet. Data sekunder atau literatur sekunder merupakan literatur yang memberikan informasi tentang literatur primer, seperti bibliografi, majalah indeks, majalah abstrak, dan katalog (Sukoco et al., 2015). Sumber data berasal dari situs-situs publikasi yang telah divalidasi sebagai sumber yang dapat dipercaya, seperti *Google Scholar*, *ScienceDirect*, NCBI, dan *ResearchGate*. Setelah itu, dilakukan seleksi data, di mana data yang relevan dengan topik yang dipilih, dipisahkan dari yang tidak relevan. Data dan informasi yang terkumpul juga diatur dan diperiksa kembali sumbernya. Selanjutnya, semua hasil diseleksi untuk mengambil data dan informasi yang relevan dengan masalah yang dikaji melalui analisis deskriptif bentuk teks. Analisis dilakukan dengan cara membandingkan intisari-intisari sumber bacaan sebagai hasil pengolahan dan penafsiran data, fakta atau informasi.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Literatur Pemisahan Asam Amino dalam Sampel Bahan Alam Selama Tahun 2013-2023

Sampel	Fase Diam	Komposisi Fase Gerak	Keterangan	Sumber
<i>Zingiber officinale</i> dan <i>Solanum torvum</i>	Pelat KLT silika gel 60F-254	n-butanol, asam asetat, dan air (5:2:2) v/v	Memisahkan <i>Gamma Amino Butyric Acid</i> (GABA). Deteksi di bawah sinar UV 550 nm.	Anju et al., 2014
Buah <i>Terminalia catappa</i> mentah dan diolah	Pelat selulosa mikrokristalin Avicel	n-butanol, asam asetat glasial, air (4:1:2) v/v	Memisahkan arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, tirosin, triptofan, valin, sistein, glisin, dan asam glutamat.	Adu et al., 2015
Ekstrak daun <i>Camellia sinensis</i>	Pelat HPTLC (silika gel 60 F254)	n-butanol, aseton, asam asetat, air (14:14:4:2,2) v/v	Memisahkan Theanine (<i>γ</i> glutamyl-L-ethylamide) yang merupakan asam amino non-protein.	Kumar et al., 2016
Hidrolisat Tepung Gapek dengan perlakuan difortifikasi tepung kedelai, dan difermentasi dengan variasi waktu	Pelat KLT silika gel F254	n-butanol, asam asetat glasial, dan air (4:1:1) v/v	Memisahkan sistein, treonin, metionin, dan leusin pada tepung gapek terfortifikasi. Serta memisahkan treonin dan metionin pada tepung gapek tanpa perlakuan (Kontrol).	Martono et al., 2016
Hewan <i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Pelat KLT silika gel 60F254	Butanon, ammonia, piridin, dan air (3,9:1:3,4:2,6) v/v	Memisahkan: prolin, serin, asparagin, glutamin, metionin, asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, fenil alanin, lisin, glisin, treonin, isoleusin, tirosin, arginin, sistin, histidin, leusin, dan triptofan.	Muralisankar et al., 2016
Telur lalat terbang (<i>Calliphoridae</i>) spesies <i>Calliphora vicina</i> , <i>Lucilia sericata</i> , <i>L. coeruleiviridis</i> , <i>Phormia regina</i> ,	Pelat KLT silika gel IB-F	n-butanol, asam asetat glasial, dan air (3:1:1) v/v	Memisahkan alanin dan glisin.	Giffen et al., 2017

serta anggota keluarga Phoridae dan Sarcophagidae				
Ekstrak kung-som (produk udang fermentasi tradisional)	Pelat KLT silika gel 60 F254	n-butanol, asam asetat glasial, dan air (5:2:2) v/v	Memisahkan <i>Gamma Amino Butyric Acid</i> (GABA)	Sanchart et al., 2017
Ekstrak fortifikasi jagung dengan kacang gude	Pelat selulosa mikrokristalin Avicel	n-butanol, asam asetat glasial, dan air (4:1:2) v/v	Memisahkan triptofan, lisin, metionin, leusin, isoleusin, dan valin. Deteksi di bawah sinar UV 570 nm.	Okafor et al., 2018
Ekstrak daun segar <i>Alternanthera sessilis</i>	Pelat HPTLC silika gel 60 F 254	n-butanol, asam asetat glasial, dan air (40:10:50) % v/v	Memisahkan sistein, glisin, asam aspartat, dan prolin.	S et al., 2019
Hidrolisat bubur ampas tahu	Pelat KLT silika gel	n-butanol, asam asetat glasial, dan air (4:1:1) v/v	Memisahkan asam glutamat, lisin, dan asam aspartat. Deteksi di bawah sinar UV 570 nm.	Setyawati dan Herdyastuti, 2019
Ekstrak biji <i>Macrotyloma uniflorum</i> dari berbagai lokasi	Pelat KLT silika gel 60 F254	n-butanol, piridin, dan air (1:1:1) v/v	Memisahkan serin, asam glutamat, prolin, threonin, lisin, tirosin, valin, arginin, asparagin, dan metionin.	Gautam et al., 2020
Ekstrak daun <i>Telfairia occidentalis</i> Hook F, <i>Amaranthus viridis</i> Linn, <i>Celosia argentea</i> Linn dan <i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I. M.	Pelat KLT	Metanol, asam asetat glasial, dan air (7:2:1) v/v	Memisahkan, metionin, tirosin, leusin, dan isoleusin. Selain itu, keberadaan fenilalanin hanya terdeteksi pada ekstrak daun <i>Celosia argentea</i> .	Adesanya et al., 2023
Strain <i>Enterobacter</i> sp. yang diisolasi dari keju produksi lokal	Pelat KLT	n-butanol, asam asetat glasial, dan air (3:1,5:1) v/v	Memisahkan asam glutamat.	Magaji et al., 2023

Metode KLT dalam pemisahan asam amino tidak bisa diidentifikasi secara visual, karena noda hasil pemisahan asam amino tidak berwarna setelah melalui tahap elusi. Oleh sebab itu, pada prosesnya diperlukan reagen pendeteksi seperti yang umum digunakan yakni reagen ninhidrin (Bele & Khale, 2011). Fase diam yang sering digunakan dalam pemisahan sampel bahan alam adalah silika gel, karena alasan sensitivitas reagen pendeteksi yang tinggi pada silika gel, ketersediaan berbagai ukuran pori yang beragam, dan lebih tahan terhadap reagen korosif (Rezić et al., 2007). Sedangkan jenis fase gerak atau eluen yang paling umum digunakan dalam

pemisahan asam amino berbagai sampel bahan alam adalah campuran n-butanol, asam asetat glasial, dan air. Fase gerak tersebut banyak digunakan karena masing-masing senyawanya memiliki sifat polaritas yang berbeda-beda, sehingga lebih sensitif dalam pemisahan asam amino yang memiliki sifat polaritas berbeda-beda pula.

Prospek masa depan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan potensi yang signifikan untuk perkembangan dan aplikasi lebih lanjut di berbagai bidang pada masa yang akan datang. Beberapa prospek masa depan melibatkan inovasi dalam teknologi, pendekatan multidisiplin, dan pengembangan aplikasi khusus. Seperti pengintegrasian KLT dengan teknik analisis lainnya pada analisis sampel alam yang akan terus berlanjut. Penggunaan eluen hijau atau eluen ramah lingkungan dalam rangka menanggapi permasalahan hijau juga berpotensi untuk dieksplorasi lebih lanjut.

Kesimpulan

Pemisahan dan identifikasi asam amino dari sampel bahan alam melalui metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) memiliki implikasi signifikan dalam berbagai industri dan bidang ilmiah. Asam amino, sebagai komponen kunci pembentuk protein, memegang peranan penting dalam struktur dan fungsi biologis. Tabel 1 merangkum penggunaan fase diam dan fase gerak yang sesuai untuk pemisahan dan identifikasi asam amino dalam berbagai sampel bahan alam. Pelat KLT silika gel sebagai fase diam dan komponen pelarut organik sebagai fase gerak telah menjadi pilihan untuk KLT asam amino. Serta penerapan reagen pendeteksi, seperti ninhidrin juga menjadi langkah penting dalam identifikasi visual. Dengan potensi pengembangan teknologi dan aplikasi yang lebih luas, serta upaya untuk mengintegrasikan KLT dengan metode analisis lainnya, prospek masa depan metode ini diharapkan mampu memberikan kemajuan yang lebih lanjut dalam analisis asam amino pada sampel bahan alam.

Daftar Referensi

- Adesanya, E., Adesanya, O., & Egieyeh, S. (2023). Evaluation of Phytochemicals and Amino Acid Profiles of Four Vegetables Grown on a Glyphosate Contaminated Soil in Southwestern Nigeria . *Physical Sciences Reviews*.
- Adu, O. B., Ogundeko, T. O., Ogunrinola, O. O., Saibu, G. M., & Elemo, B. O. (2015). The Effect of Thermal Processing on Protein Quality and Free Amino Acid Profile of Terminalia catappa (Indian Almond) Seed. *Journal of Food Science and Technology*, 52(7), 4637–4641.
- Anju, P., Moothedath, I., & Rema Shree, A. B. (2014). Gamma Amino Butyric Acid Accumulation in Medicinal Plants Without Stress. *Ancient Science of Life*, 34(2), 68–72.
- Bele, A., & Khale, A. (2011). An Overview on Thin Layer Chromatography. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(2), 256–267. www.ijpsr.com
- Gautam, M., Datt, N., & Chahota, R. K. (2020). Assessment of Calcium Oxalate Crystal Inhibition Potential, Antioxidant Activity and Amino Acid Profiling in Horse Gram (*Macrotyloma uniflorum*): High Altitude Farmer's Varieties. *3 Biotech*, 10(402), 1–12.
- Giffen, J. E., Rosati, J. Y., Longo, C. M., & Musah, R. A. (2017). Species Identification of Necrophagous Insect Eggs Based on Amino Acid Profile Differences Revealed by Direct Analysis in Real Time-High Resolution Mass Spectrometry. *Analytical Chemistry*, 89(14), 7719–7726.

- Kumar, D., Gulati, A., & Sharma, U. (2016). Determination of Theanine and Catechin in *Camellia Sinensis* (Kangra Tea) Leaves by HPTLC and NMR Techniques. *Food Analytical Methods*, 9(6), 1666–1674.
- Magaji, H., Auwal, S. M., Nasir, R., Suleiman, A. I., Usman, S., & Jagaba, A. H. (2023). Sustainable Production of Glutamic Acid by *Enterobacter* sp. strain Isolated from Cheese for Potential Protein Biosynthesis: Optimization by Response Surface Methodology. *Bioresource Technology Reports*, 24(2023), 1–13.
- Martono, Y., Danriani, L. D., & Hartini, S. (2016). Pengaruh Fermentasi Terhadap Kandungan Protein dan Asam Amino Pada Tepung Gaplek yang Difortifikasi Tepung Kedelai (*Glycine max* (L)). *AGRITECH*, 36(1), 56–63.
- Muralisankar, T., Bhavan, P. S., Radhakrishnan, S., Santhanam, P., & Jayakumar, R. (2016). Growth Performance, Muscle Biochemical Constituents, Amino Acid and Fatty Acid Compositions of the Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, Fed with Herb-Incorporated Diet. *Aquaculture Nutrition*, 23(4), 1–14.
- Okafor, U. I., Omemu, A. M., Obadina, A. O., Bankole, M. O., & Adeyeye, S. A. O. (2018). Nutritional Composition and Antinutritional Properties of Maize ogi Cofermented with Pigeon Pea. *Food Science and Nutrition*, 6(2), 424–439.
- Poedjiadi, A., & Supriyanti, F. M. T. (2009). *Dasar-Dasar Biokimia* (Revisi). UI-Press.
- Rezić, I., Rezić, T., & Bokić, L. (2007). Optimization of the TLC Separation of Seven Amino Acids. *Journal of Planar Chromatography*, 20(3), 173–177.
- Sanchart, C., Rattanaporn, O., Haltrich, D., Phukpattaranont, P., & Maneerat, S. (2017). *Lactobacillus futsaii* CS3, a New GABA-Producing Strain Isolated from Thai Fermented Shrimp (Kung-Som). *Indian Journal of Microbiology*, 57(2), 211–217.
- Sarker, S. D., & Nahar, L. (2009). *Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi Bahan Kimia Organik, Alam dan Umum*. Pustaka Pelajar.
- Setyawati, N., & Herdyastuti, N. (2019). Sintesis Garam Glutamat dari Ampas Tahu Secara Enzimatis. *UNESA Journal of Chemistry*, 8(3), 98–103.
- S, S., S, M., VE, I. C., S, A., & S, K. (2019). Isolation and High-Performance Thin-Layer Chromatography Analysis of Conditional Amino Acids from the Fresh Leaves of *Alternanthera sessilis*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(2), 137–141.
- Sukoco, A. R. F., N.P., MG. Wi. E., & Zahroh, Z. A. (2015). Pengelolaan Modal Kerja Usaha Mikro untuk Memperoleh Profitabilitas (Studi pada UD. Warna Jaya Periode 2011-2013). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 22(1), 1–9.
- Sukweenadhi, J. (2022). *Laporan Kegiatan Penelitian Optimasi Metode Ekstraksi Nikotin dari Limbah Agrowaste Tembakau Kolaborasi riset dengan PT. Sadhana Oleh.*