

Aroma pada Kopi: Kajian Hubungan Kata Kunci Berbasis Analisis Bibliometrik sebagai Teknik Pemetaan Referensi Ilmiah

Aldicky Faizal Amri¹, Radi*¹

¹ Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Sleman 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

*Penulis Korespondensi: radi-tep@ugm.ac.id

Abstrak

Validasi atribut aroma kopi merupakan faktor krusial dalam mencirikan asal geografis sebagai pendukung praktik penjaminan kualitas produk. Namun pemanfaatan narasi penjaminan kualitas untuk meningkatkan nilai tambah komoditas kopi di Indonesia belum maksimal. Kajian ini bertujuan untuk memetakan referensi ilmiah mengenai hubungan kopi dan aroma dalam kaitan kualitas guna mengidentifikasi celah pengetahuan (*knowledge gaps*) serta menemukan kebaruan riset melalui studi bibliometrik. Metode yang digunakan adalah pemetaan ilmiah (*science mapping*) dengan pendekatan analisis *co-word* menggunakan perangkat lunak VOSviewer terhadap 139 publikasi ilmiah dalam rentang tahun 1992–2025. Hasil analisis mengidentifikasi terbentuknya lima kluster utama, yaitu: sampel, teknologi, parameter, output, dan spesies. Kata kunci "*identification*" ditemukan sebagai titik pusat (*central hub*) yang menghubungkan seluruh kluster dengan kekuatan hubungan total sebesar 191. Maka, pemetaan ini telah menghasilkan landasan berpikir dan kerangka analitik yang dapat digunakan sebagai acuan dasar penelitian tentang aroma sebagai atribut kualitas penciri asal geografis kopi. Selain itu, rumusan kata kunci berbasis operator *Boolean* yang dihasilkan dapat digunakan untuk optimasi pencarian referensi ilmiah dengan pendekatan yang lebih fokus dan sistematis.

Kata kunci: Aroma, Bibliometrik, *Co-Word Analysis*, Kopi, *Science Mapping*

Abstract

Validation of coffee aroma attributes is a crucial factor in characterizing geographic origin as a supporter of product quality assurance practices. However, the utilization of quality assurance narratives to increase the added value of coffee commodities in Indonesia has not been maximized. This study aimed to map scientific references regarding the relationship between coffee and aroma in quality context to identify knowledge gaps and discover research novelties through bibliometric studies. The method used scientific mapping with a co-word analysis approach using VOSviewer software on 139 scientific publications from 1992–2025. The analysis results identified the formation of five main clusters: sample, technology, parameter, output, and species. The keyword "identification" was found to be the central point (central hub) connecting all clusters with a total relationship strength of 191. Therefore, this mapping has produced a conceptual foundation and analytical framework that can serve as a basic reference for research on aroma as a quality attribute characterizing the geographical origin of coffee. Furthermore, the Boolean operator-based keyword formulation that was obtained can be used to optimize the search for scientific references through a more focused and systematic approach.

Keywords: Aroma, Bibliometric, *Co-Word Analysis*, Coffee, *Science Mapping*.

I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu minuman paling diminati oleh konsumen global [1]. Minuman ini bahkan menjadi salah satu bentuk produk konsumsi yang mendorong perubahan budaya [2], [3]. Keunikan minuman ini dapat dilihat dari atribut kualitasnya yang bisa dihubungkan dengan asal geografis biji kopi sebagai bahan baku utama pada minuman tersebut [4]. Keberadaan asal geografis sebagai aspek penting dalam upaya diversifikasi seduhan kopi juga berperan dalam penciptaan ceruk pasar baru yang dikenal dengan nama "*Third Wave*" [5] atau "*Specialty Coffee*" [6]. Selain itu, keunikan komoditas kopi juga dipengaruhi oleh kemampuan tumbuh tanaman itu sendiri yang hanya dapat tumbuh pada wilayah "*Bean Belt*" dimana wilayah tersebut memiliki ciri iklim tropis [7]. Pada wilayah tersebut, negara – negara produsen kopi global di dunia saat ini terletak seperti Brazil, Colombia, Vietnam, Ethiopia, Indonesia, India, Honduras, dan lain – lain [8].

Atribut kualitas pada kopi yang sedang marak untuk diteliti adalah aroma [9]. Atribut ini terbukti dapat digunakan sebagai faktor penciri asal geografis kopi dengan berbagai macam instrumen analitik seperti *gas chromatography mass spectrophotometry* (GCMS) atau *electronic nose* (e-nose) [10], [11]. Selain itu, aroma juga menjadi faktor yang lebih dominan dalam mempengaruhi keputusan pembelian kopi oleh konsumen apabila dibandingkan dengan faktor rasa [12]. Keberadaan perbedaan tersebut memiliki potensi menjadi informasi valid yang dapat digunakan untuk mendukung upaya diversifikasi pasar “*Specialty Coffee*” berbasis asal geografis yang sedang berkembang saat ini [6], [13], [14]. Peluang tersebut telah dimanfaatkan oleh Indonesia dengan melakukan perlindungan indikasi geografis pada komoditas kopi yang tersebar di berbagai wilayahnya [15] sebagai upaya modernisasi rantai nilainya sekaligus bagian dari strategi pengembangan wilayah [16], [17]. Akan tetapi, hal tersebut ternyata belum secara maksimal diterapkan untuk meningkatkan potensi nilai tambah komoditas kopi di Indonesia [18]–[20]. Maka, koneksi antara kopi dengan aroma sebagai atribut kualitas penciri asal geografisnya berpeluang untuk diteliti sebagai optimasi sistem pengendalian dan penjaminan kualitas berbasis ketelusuran [21]. Kajian pendahuluan berbasis analisis *bibliometric* perlu dilakukan sebagai upaya mempertajam fokus dan ruang lingkup peluang penelitian tersebut, dapat. Oleh karena itu, hubungan antara kopi dengan aroma dalam konteks atribut kualitas sebagai penciri asal geografis ditetapkan sebagai fokus investigasi.

Analisis *bibliometric* merupakan pengolahan informasi yang berasal dari kumpulan dokumen publikasi yang membahas suatu tema penelitian. Fitur pada dokumen yang telah terkumpul menjadi basis data informasi yang dapat dianalisa dengan berbagai macam teknik pemetaan atau klasterisasi [22]. Tujuan penggunaan teknik pemetaan atau klasterisasi adalah: (1). Mengetahui apa topik utama atau ruang lingkup penelitian utama pada sebuah wilayah ilmu pengetahuan ilmiah; (2). Memahami bagaimana topik atau ruang lingkup penelitian berhubungan satu sama lain; dan (3). Memahami perkembangan suatu wilayah ilmu pengetahuan ilmiah dari waktu ke waktu. Maka manfaat analisis *bibliometric* [23] adalah: (1). Dapat membantu akademisi untuk memperoleh satu overview utuh dari kumpulan publikasi penelitian yang telah ditemukan; (2). Dapat mengidentifikasi *knowledge gaps* (celah pengetahuan); (3). Dapat merangsang timbulnya ide baru (*novelty*) untuk diteliti atau diinvestigasi; dan (4). Dapat membantu akademisi dalam menentukan arah kontribusi penelitian atau kepakarannya pada suatu wilayah ilmu pengetahuan ilmiah.

Berdasarkan uraian diatas, maka teknik yang dipilih untuk kajian pendahuluan ini adalah pemetaan ilmiah (*science mapping*) dengan analisis *co-word* [22]. Analisis *co-word* adalah pencarian hubungan informasi yang difokuskan kepada isi kata per kata dari publikasi ilmiah tersebut. Kata yang dijadikan sebagai bahan analisis adalah kata kunci yang dapat diperoleh dari bagian judul publikasi, abstrak, dan bahkan dari keseluruhan teks dari suatu publikasi. Analisis ini juga dapat berfungsi untuk mengeksplorasi kondisi hubungan saat ini atau masa depan dari sekumpulan topik penelitian pada sebuah wilayah ilmu pengetahuan ilmiah [24]. Maka, diharapkan dari analisis tersebut dapat diperoleh posisi basis data publikasi ilmiah yang telah dikumpulkan dan relevansi serta keterkaitan hubungan diantaranya dalam suatu wilayah ilmu pengetahuan ilmiah [23]. Hasil pemetaan tersebut dapat dijadikan sebagai landasan berpikir (*knowledge based*) dan menjadi acuan dalam pembuatan kerangka analitik (*analytical framework*) untuk disusun sebagai penelitian yang mengkaji hubungan aroma sebagai atribut kualitas pada suatu komoditas kopi.

II. METODE PENELITIAN

Kajian ini dilakukan dengan mengacu pada prosedur analisis *bibliometric* [23]. Ruang lingkup yang menjadi fokus investigasi adalah aroma sebagai atribut kualitas penting penciri asal geografis kopi. *Science mapping* dilakukan dengan menggunakan *VOSviewer_1.6.20* [25] untuk melakukan analisis pada publikasi ilmiah yang telah dikumpulkan. Jumlah publikasi ilmiah yang dianalisis adalah 139 publikasi dengan rentang waktu publikasi mulai dari 1992 – 2025. Kumpulan publikasi ilmiah tersebut telah diseleksi berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci yang relevan agar sesuai dengan fokus investigasi kajian ini dan diperoleh melalui *Google Search*. Hasil pencarian dan pengumpulan publikasi ilmiah pada kajian ini telah disimpan dalam bentuk *file reference manager* (.RIS) dengan menggunakan Mendeley Desktop.

Algoritma *modularity* dipilih sebagai metode normalisasi karena fitur tersebut dapat mengetahui model struktur komunitas dari sebuah jaringan informasi dalam bentuk bobot nilai hubungan antara kata yang berasal dari basis data publikasi ilmiah [26]. Kelebihan pendekatan tersebut adalah mampu menjalankan fungsi pemetaan dan klasterisasi dengan seimbang sehingga dapat diperoleh hasil model struktur yang lebih stabil [22]. Visualiasi dengan *VOSviewer_1.6.20* dilakukan dengan pengaturan sebagai berikut: (a). layout = attraction (2); repulsion (0); (b). clustering = resolution (1.00); min. cluster size (1);

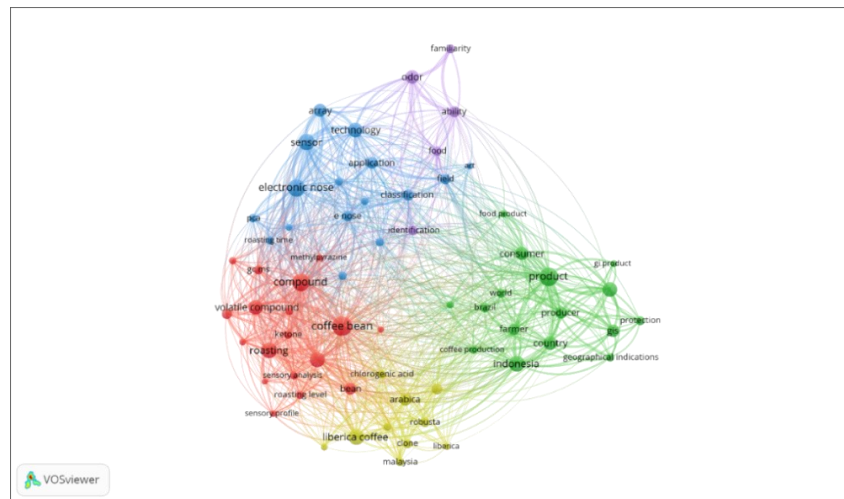
(c). visualization = scale (1.25); weight (total link shared). Gambar jaringan hubungan kata dapat diperoleh dengan pengaturan visualisasi tersebut sebagai basis analisis hasil dalam kajian ini.

Kata kunci yang diperoleh dari analisis ini dapat disusun dalam bentuk operasi *Boolean* untuk menjadi input pencarian pada database jurnal ilmiah seperti *Scopus*, *Pubmed*, atau *Web of Science*. Susunan tersebut diperlukan agar pencarian publikasi ilmiah dapat dilakukan lebih fokus dan optimal sehingga dapat mendukung pencarian referensi tambahan sebagai knowledge based terkait dengan kajian hubungan kopi dan aroma sebagai salah satu atribut kualitas penciri asal geografis.

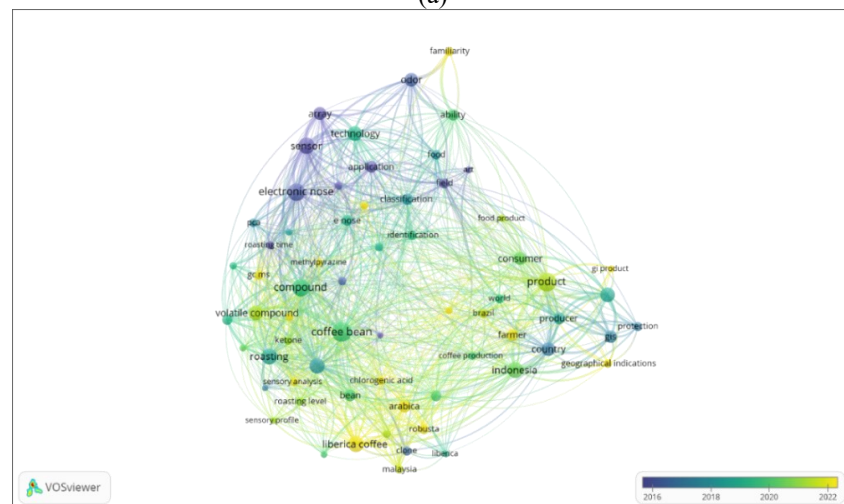
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometric dengan menggunakan *VOSviewer*, maka dapat diketahui bahwa rentang waktu terkini dan jumlah publikasi terbanyak yang berhasil dikumpulkan adalah 36.7% publikasi yang telah dikumpulkan berada pada rentang waktu penerbitan di tahun 2023 – 2025. Hal ini menandakan jika basis data sudah fokus terhadap penelitian terkini.

Hasil pemetaan dan klasterisasi terhadap teks pada basis data publikasi ilmiah menghasilkan tiga jenis visualisasi yaitu *network*, *overlay*, dan *density*. *Network* menunjukkan hasil pengelompokan dan hubungan antar kelompok berbasis analisa bobot hubungan kata dari basis data publikasi ilmiah yang diolah. *Overlay* menunjukkan hasil yang sama dengan *Network* tetapi pengelompokan warna berdasarkan waktu publikasi ilmiah. *Density* menunjukkan perbedaan warna hubungan kata berdasarkan nilai bobotnya sehingga bobot hubungan yang lebih besar akan memberikan warna yang lebih terang dibandingkan bobot hubungan yang lebih kecil [25]. Visualisasi tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



(a)



(b)

Sebagai salah satu contoh pembahasan terkait pencarian relevansi dasar adalah posisi kata “*identification*” dalam gambar 1(a). Kata tersebut terhubung pada kelima kluster yang terbentuk dengan nilai *total link strength* sebesar 191. Maka, ketika “*identification*” dijadikan sebagai relevansi dasar yang telah terhubung ke seluruh kluster, maka kata tersebut dapat dihubungkan langsung dengan kata - kata pada kluster lain (gambar 2). Salah satu hubungan kata yang dapat diambil berdasarkan hal tersebut adalah “*identification*” – “*odor*” – “*electronic nose*” – “*volatile compound*” – “*coffea liberica*” – “*geographical indication*”.

Keterhubungan tersebut sesuai dengan temuan [27], [28] dimana pendekatan metode autentifikasi terkait atribut kualitas sensoris pada kopi yang sedang berkembang saat ini berbasis pada integrasi antara teknologi baru analisis kimia seperti GCMS untuk identifikasi senyawa volatile dengan pola sinyal aroma hasil akuisisi dari *e-nose*. Integrasi tersebut berpotensi untuk dilakukan untuk mengetahui senyawa *volatile* penciri beda asal geografis kopi.

Telaah pada gambar 1(c) juga menunjukkan jika kata “*identification*” berada di wilayah dengan warna yang kurang terang, maka hal tersebut dapat dijadikan sebuah titik dimana peluang investigasi atau penelitian di wilayah tersebut cukup berpotensi dilakukan agar dapat menjadi titik perhubungan dengan kluster warna lainnya.



Gambar 2. Jaringan kata dari kata “*identification*”

IV. KESIMPULAN

Analisis *bibliometric* termasuk dalam kategori teknik *science mapping* yang dibuat dengan dengan analisis *co-word*. Analisis *bibliometric* ini dilakukan dengan tujuan untuk mengeksplorasi kondisi riset saat ini dan potensi keterhubungan suatu tema usulan penelitian dengan berfokus pada hubungan kopi dan aroma dari basis data publikasi ilmiah yang menjadi bahan analisis. Berdasarkan basis data publikasi ilmiah yang digunakan, maka teknik *science mapping* dapat memetakan keterhubungan (*link*) dari 5 kluster yang berpusat pada kata kunci “*identification*”. Kelima kluster tersebut adalah kluster sampel, kluster teknologi, kluster parameter, kluster output, dan kluster spesies. Meskipun nilai bobot hubungan antar katanya hanya bernilai (*total link strength* = 191), kombinasi kata kunci tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk pencarian referensi lebih lanjut dengan memanfaatkan operasi *Boolean* agar berjalan lebih optimal dan sesuai dengan fokus investigasi. Selain itu, keterhubungan kata tersebut dapat dijadikan sebagai suatu landasan berpikir dalam perancangan penelitian karena dapat berpeluang untuk menambah ceruk penelitian yang bisa menghubungkan kelima kluster yang telah teridentifikasi sebagai

REFERENSI

- [1] V. V. Freitas, L. L. R. Borges, M. C. T. R. Vidigal, M. H. dos Santos, and P. C. Stringheta, "Coffee: A comprehensive overview of origin, market, and the quality process," *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 146, no. February, 2024, doi: 10.1016/j.tifs.2024.104411.
- [2] J. Manzo, "Coffee, Connoisseurship, and an Ethnomethodologically-Informed Sociology of Taste," *Hum. Stud.*, vol. 33, no. 2/3, pp. 141–155, 2010, doi: 10.1007/s10746-010-9159-4.
- [3] M. Purnomo, Y. Yuliati, A. Shinta, and F. D. Riana, "Developing coffee culture among Indonesia's middle-class: A case study in a coffee-producing country," *Cogent Soc. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.1080/23311886.2021.1949808.
- [4] C. de León-Solis, V. Casasola, and T. Monterroso, "Metabolomics as a tool for geographic origin assessment of roasted and green coffee beans," *Heliyon*, vol. 9, no. 11, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e21402.
- [5] P. S. M. Boaventura, C. C. Abdalla, C. L. Araújo, and J. S. Arakelian, "Value Co-Creation In The Specialty Coffee Value Chain: The Third Wave Coffee Movement," *Rev. Adm. Empres. (Journal Bus. Manag.)*, vol. 58 (3), no. June, pp. 254–266, 2018, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020180306>
- [6] R. Teuber, "Geographical indications of origin as a tool of product differentiation: The case of coffee," *J. Int. Food Agribus. Mark.*, vol. 22, no. 3, pp. 277–298, 2010, doi: 10.1080/08974431003641612.
- [7] C. Bunn, P. Läderach, O. Ovalle Rivera, and D. Kirschke, "A bitter cup: climate change profile of global production of Arabica and Robusta coffee," *Clim. Change*, vol. 129, no. 1–2, pp. 89–101, 2015, doi: 10.1007/s10584-014-1306-x.
- [8] S. Fetzek, "The Coffee Belt: Climate, Coffee and Security," in *Epicenters of Climate and Security: the New Geostrategic Landscape of the Anthropocene*, C. E. Werrell and F. Femia, Eds., Washington, DC: The Center For Climate And Security, 2017, pp. 91–99.
- [9] A. Pua *et al.*, "Recent advances in analytical strategies for coffee volatile studies: Opportunities and challenges," *Food Chem.*, vol. 388, no. January, p. 132971, 2022, doi: 10.1016/j.foodchem.2022.132971.
- [10] K. J. Flambeau, W. J. Lee, and J. Yoon, "Discrimination and geographical origin prediction of washed specialty Bourbon coffee from different coffee growing areas in Rwanda by using electronic nose and electronic tongue," *Food Sci. Biotechnol.*, vol. 26, no. 5, pp. 1245–1254, 2017, doi: 10.1007/s10068-017-0168-1.
- [11] V. Giannetti, M. Di Fabio, M. Boccacci Mariani, and M. Rapa, "Development of an Integrated HS-SPME/GC–MS and a Chemometric Method for the Classification of Specialty Arabica Coffee Beans," 2026, doi: 10.1007/s12161-025-02957-x.
- [12] I. Barahona, E. M. Sanmiguel Jaimes, and J. B. Yang, "Sensory attributes of coffee beverages and their relation to price and package information: A case study of Colombian customers' preferences," *Food Sci. Nutr.*, vol. 8, no. 2, pp. 1173–1186, 2020, doi: 10.1002/fsn3.1404.
- [13] J.-F. Morin, E. Jamin, S. Guyader, and F. Thomas, "Coffee," in *Food Integrity Handbook A Guide to Food Authenticity Issues and Analytical Solutions*, M. Morin, Jean-Francois; Lees, Ed., Nantes: Eurofins Analytics France, 2018, pp. 295–314.
- [14] C. M. Bemfeito, A. S. Guimarães, A. L. de Oliveira, B. F. Andrade, L. M. A. F. de Paula, and C. J. Pimenta, "Do consumers perceive sensory differences by knowing information about coffee quality?," *Lwt*, vol. 138, no. December 2020, p. 110778, 2021, doi: 10.1016/j.lwt.2020.110778.
- [15] S. Mawardi, "Establishment of Geographical Indication Protection System in Indonesia, Case in Coffee," Sofia, WIPO/GEO/SOF/09/3, 2009.
- [16] C. Durand and S. Fournier, "Can Geographical Indications Modernize Indonesian and Vietnamese Agriculture? Analyzing the Role of National and Local Governments and Producers' Strategies," *World Dev.*, vol. 98, pp. 93–104, 2017, doi: 10.1016/j.worlddev.2015.11.022.
- [17] S. Bowen, "Embedding local places in global spaces: Geographical indications as a territorial development strategy," *Rural Sociol.*, vol. 75, no. 2, pp. 209–243, 2010, doi: 10.1111/j.1549-0831.2009.00007.x.
- [18] J. Neilson, J. Wright, and L. Aklimawati, "Geographical indications and value capture in the Indonesia coffee sector," *J. Rural Stud.*, vol. 59, no. May 2017, pp. 35–48, 2018, doi: 10.1016/j.jrurstud.2018.01.003.

-
- [19] M. Vicol, J. Neilson, D. F. S. Hartatri, and P. Cooper, "Upgrading for whom? Relationship coffee, value chain interventions and rural development in Indonesia," *World Dev.*, vol. 110, pp. 26–37, 2018, doi: 10.1016/j.worlddev.2018.05.020.
 - [20] A. Thalib, M. R. Razman, R. Hamzah, and N. A. Thalib, "Shortcomings of Geographical Indication in Indonesia: A Critical Appraisal," *J. Hunan Univ. Nat. Sci.*, vol. 52, no. Volume 52, Issue 5, pp. 63–75, 2025, doi: 10.55463/issn.1674-2974.52.5.6.
 - [21] S. Rossi *et al.*, "Agri-food traceability today: Advancing innovation towards efficiency, sustainability, ethical sourcing, and safety in food supply chains," *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 163, no. June, p. 105154, 2025, doi: 10.1016/j.tifs.2025.105154.
 - [22] L. Waltman, N. J. van Eck, and E. C. M. Noyons, "A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks," *J. Informetr.*, vol. 4, no. 4, pp. 629–635, 2010, doi: 10.1016/j.joi.2010.07.002.
 - [23] N. Donthu, S. Kumar, D. Mukherjee, N. Pandey, and W. M. Lim, "How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines," *J. Bus. Res.*, vol. 133, no. April, pp. 285–296, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.070.
 - [24] S. Verma and A. Gustafsson, "Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach," *J. Bus. Res.*, vol. 118, no. July, pp. 253–261, 2020, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.06.057.
 - [25] N. J. van Eck and L. Waltman, *VOSviewer Manual: Manual for VOSviewer version 1.6.2*, no. October, 2023. [Online]. Available: https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.20.pdf
 - [26] M. E. J. Newman, "Fast algorithm for detecting community structure in networks," *Phys. Rev. E - Stat. Physics, Plasmas, Fluids, Relat. Interdiscip. Top.*, vol. 69, no. 6, pp. 1–5, 2004, doi: 10.1103/PhysRevE.69.066133.
 - [27] A. I. Juwita, D. Herawati, D. N. Faridah, and N. Andarwulan, "Coffee and geographical indication in food science perspective: a bibliometric analysis for future research," *BIO Web Conf.*, vol. 169, 2025, doi: 10.1051/bioconf/202516901008.
 - [28] M. Melikoglu, "Instrumental-analytical integration in food sensory evaluation: Current trends and future horizons," *Microchem. J.*, vol. 221, no. December 2025, p. 116942, 2026, doi: 10.1016/j.microc.2026.116942.