

Keuntungan atau Bahaya? Wawasan Bibliometrik tentang Ketidakstabilan Ekspor dan Guncangan Pendapatan dalam Perdagangan Minyak Sawit

Loso Judijanto¹, Heri Setiyawan²

¹ IPOSS Jakarta, Indonesia dan losojudijantobumn@gmail.com

² Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Triguna Tangerang dan herryzein7@gmail.com

ABSTRAK

Dengan menggunakan pendekatan bibliometrik berbasis data Scopus, penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana literatur ilmiah tentang ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan dalam perdagangan minyak sawit berkembang dan berkembang. VOSviewer dan Bibliometrix R-package digunakan untuk melakukan analisis publikasi akademik dari tahun 2000 hingga 2025. Ini melihat jaringan kolaborasi penulis, institusi, dan negara, serta evolusi kata kunci dan kluster tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak kelapa sawit, biodiesel, peternakan, ekspor, dan biodiversitas adalah tema utama penelitian, yang membentuk fokus penelitian pada masalah keberlanjutan ekonomi dan lingkungan. Kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mendalam semakin populer dalam pengawasan rantai pasokan dan pemantauan deforestasi. Selain itu, sifat transnasional penelitian minyak sawit ditunjukkan oleh kerja sama global yang kuat antara negara produsen seperti Malaysia dan negara konsumen seperti Belanda dan Amerika Serikat. Secara konseptual, penelitian ini memperluas penelitian sebelumnya tentang hubungan antara perdagangan komoditas, kemajuan teknologi, dan keberlanjutan global. Untuk menghadapi risiko volatilitas pasar minyak sawit, perlu ada peningkatan kerja sama internasional, integrasi data digital dalam tata kelola ekspor, dan penerapan kebijakan adaptif.

Kata Kunci: Bibliometrik, Minyak Sawit, Ketidakstabilan Ekspor, Guncangan Pendapatan, Keberlanjutan, Artificial Intelligence, Rantai Nilai Global.

ABSTRACT

Using a bibliometric approach based on Scopus data, this study aims to examine how scientific literature on export instability and income shocks in palm oil trade has developed and evolved. VOSviewer and the Bibliometrix R-package were used to analyze academic publications from 2000 to 2025. It looks at the network of author, institutional, and country collaborations, as well as the evolution of keywords and thematic clusters. The results show that palm oil, biodiesel, agriculture, exports, and biodiversity are the main research themes, which form the focus of research on economic and environmental sustainability issues. Artificial intelligence (AI) and deep learning are increasingly popular in supply chain monitoring and deforestation monitoring. Furthermore, the transnational nature of palm oil research is demonstrated by strong global cooperation between producer countries such as Malaysia and consumer countries such as the Netherlands and the United States. Conceptually, this study expands on previous research on the relationship between commodity trade, technological progress, and global sustainability. To address the risks of palm oil market volatility, there needs to be increased international cooperation, integration of digital data in export governance, and implementation of adaptive policies.

Keywords: Bibliometrics, Palm Oil, Export Instability, Income Shock, Sustainability, Artificial Intelligence, Global Value Chain.

PENDAHULUAN

Minyak sawit telah berkembang menjadi komoditas strategis dan memainkan peran penting dalam perekonomian Indonesia. Indonesia dan Malaysia menyumbang lebih dari 80% pasokan minyak sawit global, sebagai negara produsen utama (Trade & (UNCTAD), 2024). Jutaan orang

dipekerjakan dalam pengolahan, distribusi, dan perkebunan produk ini, selain menghasilkan banyak devisa ekspor (Zuhdi et al., 2023). Oleh karena itu, kesejahteraan ekonomi nasional secara langsung dipengaruhi oleh stabilitas ekspor minyak sawit, terutama bagi petani kecil dan pelaku industri di daerah penghasil. Menurut (Wang et al., 2022), banyak penelitian telah menunjukkan bahwa topik minyak sawit telah menarik perhatian penelitian ilmiah di seluruh dunia. Perhatian ini meningkat dari aspek ekonomi, lingkungan, dan tata kelola.

Namun, meskipun minyak sawit memberikan kontribusi yang signifikan, ekspor minyak sawit menghadapi masalah yang menyebabkan harga dan volume ekspor tidak stabil. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor eksternal seperti perubahan kebijakan negara importir, fluktuasi harga global, dan tekanan terhadap masalah keberlanjutan (Tan et al., 2024). Ketidakstabilan ini dapat menyebabkan ketidakpastian dalam pendapatan ekspor dan mengganggu stabilitas ekonomi di industri yang relevan. Dalam jangka panjang, ketidakpastian ini dapat menyebabkan shock pendapatan bagi petani, sektor hilir, dan pemerintah daerah (von Arnim et al., 2018). Sebagai contoh, permintaan bahan bakar nabati berkurang sebagai akibat dari perubahan kebijakan Uni Eropa mengenai Direktif Energi Terbarukan II (RED II), yang berdampak pada ekspor Indonesia (Komisi Eropa, 2022). Ini menunjukkan bahwa fluktuasi ekspor yang tidak diantisipasi dapat mengancam pendapatan nasional.

Selain itu, shock pendapatan yang terjadi sebagai akibat dari perubahan dalam ekspor minyak sawit dapat memiliki efek sosial dan lingkungan. Sementara lonjakan permintaan dapat menyebabkan perluasan lahan sawit yang tidak terkendali, yang dapat menyebabkan deforestasi, penurunan ekspor dapat menyebabkan penurunan harga tandan buah segar (TBS) di tingkat petani. Akibatnya, pemahaman yang lebih sistematis tentang perubahan yang terjadi antara ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan diperlukan agar kebijakan yang dibuat dapat menyeimbangkan antara keuntungan ekonomi dan risiko sosial-lingkungan.

Metode analisis bibliometrik sangat penting untuk memahami dinamika tersebut karena dapat menelusuri pola, tren, dan arah penelitian secara kuantitatif berdasarkan publikasi ilmiah (Donthu et al., 2021). Metode ini telah banyak digunakan untuk mempelajari berbagai masalah ekonomi global, seperti perdagangan komoditas dan agribisnis (Merigó & Yang, 2017). Studi bibliometrik dapat menunjukkan bagaimana penelitian ilmiah melihat masalah seperti ketidakstabilan ekspor, fluktuasi harga, dan efeknya terhadap kesejahteraan sosial dan ekonomi dalam industri minyak sawit (Amin et al., 2014). Oleh karena itu, analisis bibliometrik tidak hanya membuat peta pengetahuan (knowledge mapping) tetapi juga membantu menemukan celah penelitian yang belum banyak dipelajari.

Analisis bibliometrik telah digunakan dalam beberapa studi terdahulu untuk menelusuri berbagai aspek industri kelapa sawit. Misalnya, (Husin et al., 2023) melakukan kajian bibliometrik terhadap riset berkelanjutan di industri kelapa sawit dan menemukan bahwa telah banyak publikasi yang dipublikasikan selama dekade terakhir, terutama tentang manajemen rantai pasokan dan lingkungan. Namun, hingga saat ini, belum ada banyak penelitian yang menguraikan secara khusus bagaimana literatur akademik global mempelajari ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan. Meskipun demikian, pemetaan ini sangat penting untuk memahami bagaimana negara penghasil minyak sawit menghadapi "bahaya struktural" dan "keuntungan ekonomi" di pasar internasional.

Berdasarkan uraian di atas, masalah utama yang terkait dengan industri minyak sawit adalah bahwa, meskipun banyak penelitian telah dilakukan tentang industri ini, hanya ada sejumlah

kecil penelitian sistematis yang menekankan guncangan pendapatan dan ketidakstabilan ekspor dalam perdagangan minyak sawit. Oleh karena itu, masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: sejauh mana literatur akademik internasional telah membahas manfaat dan risiko yang ditimbulkan oleh ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan dalam perdagangan minyak sawit? Selain itu, bagaimana tren, tema, dan kolaborasi penelitian tersebut telah berkembang selama dua puluh tahun terakhir? Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis bibliometrik menyeluruh dari publikasi ilmiah yang membahas ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan dalam sektor perdagangan minyak sawit di seluruh dunia. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menemukan tren dan dinamika penelitian yang berkembang dalam bidang tersebut, melihat bagaimana kolaborasi antarpemeliti dan institusi membantu diskursus ilmiah tentang minyak sawit, dan mengungkapkan tema utama dan perkembangan konseptual yang muncul dalam literatur selama beberapa dekade terakhir. Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan celah penelitian yang relevan, atau gap penelitian, sehingga dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut di masa mendatang. Metode bibliometrik ini dimaksudkan untuk meningkatkan pemahaman tentang hubungan antara manfaat ekonomi dari ekspor minyak sawit dan risiko guncangan pendapatan yang ditimbulkannya di tingkat produsen dan konsumen di seluruh dunia. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi akademik dalam bidang ekonomi dan perdagangan internasional, tetapi juga memberikan dasar praktis untuk membangun kebijakan ekonomi yang lebih berkelanjutan dan fleksibel untuk industri minyak sawit Indonesia.

METODE PENELITIAN

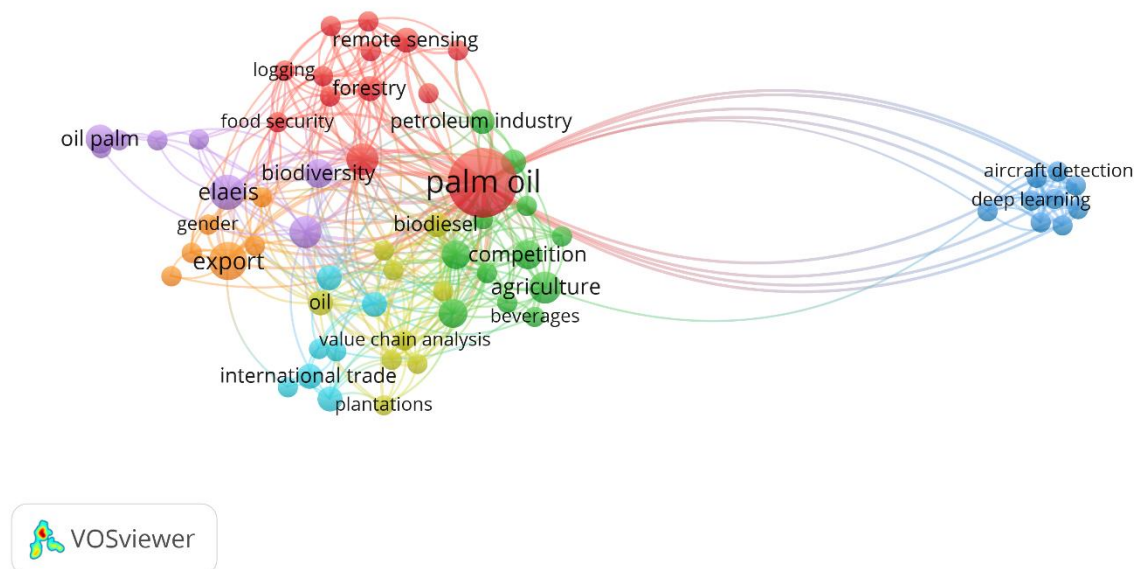
Ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan dalam perdagangan minyak sawit adalah subjek publikasi ilmiah yang dianalisis dalam penelitian ini dengan menggunakan metode bibliometrik kuantitatif. Pendekatan bibliometrik dipilih karena dapat memberikan gambaran mendalam tentang dinamika penelitian melalui analisis kuantitatif terhadap metadata publikasi seperti penulis, kata kunci, afiliasi, dan sumber publikasi (Donthu et al., 2021). Data bibliometrik berasal dari Scopus, sebuah basis data yang dipilih karena mencakup berbagai disiplin ilmu dan valid dalam penelitian ilmiah internasional (Merigó & Yang, 2017). Dengan rentang waktu publikasi dari tahun 2000 hingga 2025, kata kunci seperti "perdagangan minyak kelapa sawit", "instabilitas ekspor", "shock pendapatan", dan "volatilitas harga" digunakan sebagai kriteria pencarian. Semua data yang diperoleh diekspor dalam format.csv dan.bibtex untuk digunakan oleh perangkat lunak bibliometrik untuk analisis lebih lanjut.

Analisis dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, data dibersihkan dan dinormalisasi untuk menghilangkan kesalahan penulisan dan duplikat nama penulis atau afiliasi. Analisis deskriptif bibliometrik kemudian dilakukan. Ini mencakup jumlah publikasi per tahun, distribusi jurnal, afiliasi penulis, dan persebaran geografis penelitian. Tujuan analisis ini adalah untuk menemukan tren umum dalam publikasi ilmiah yang berkaitan dengan perdagangan minyak sawit. Analisis relasional adalah langkah selanjutnya. Ini mencakup analisis co-authorship untuk menggambarkan jejaring kolaborasi antar penulis dan lembaga, analisis co-occurrence untuk menemukan kata kunci dominan, dan analisis catatan untuk menunjukkan pengaruh ilmiah publikasi (Aria & Cuccurullo, 2017). Perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan analisis ini adalah Bibliometrix R-package dan VOSviewer v.1.6.20. Perangkat lunak ini memungkinkan visualisasi dalam bentuk peta jejaring (network map) dan peta kepadatan (density map).

Penelitian ini membandingkan hasil analisis berbagai perangkat lunak dan interpretasi manual dengan dokumen utama untuk memastikan bahwa hasilnya valid. Strategi verifikasi triangulatif digunakan dalam penelitian ini. Hasil diinterpretasikan dengan mengaitkan temuan bibliometrik dengan konteks ekonomi dan kebijakan ekspor minyak sawit di negara-negara produsen, khususnya Indonesia dan Malaysia. Sejarah konsep "keuntungan" dan "bahaya" dalam ekspor minyak sawit diteliti melalui analisis menyeluruh terhadap klaster tematik dan pola sitasi. Selain itu, celah penelitian yang relevan diidentifikasi. Metode ini diharapkan akan menghasilkan peta pengetahuan yang komprehensif yang dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan dan saran kebijakan perdagangan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemetaan Jaringan Kata Kunci



Gambar 1. Visualisasi Jaringan

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar 1 menunjukkan tingkat terbesar yang ditulis tentang minyak kelapa menunjukkan bahwa istilah ini menjadi pusat penelitian dan kata kunci yang paling sering muncul dalam literatur. Kedekatannya dengan istilah biodiesel, pertanian, persaingan, dan analisis rantai nilai menunjukkan bahwa fokus utama penelitian berpusat pada aspek ekonomi dan industri minyak sawit, terutama pada rantai pasokan dan daya saing, serta pengaruhnya terhadap sektor pertanian dan energi terbarukan. hubungan interdisipliner.

Klaster merah yang mengelilingi istilah perkebunan sawit, keanekaragaman hayati, pengawasan remote, dan logging menunjukkan arah penelitian yang menyoroti hubungan antara ekspansi perkebunan sawit dengan perubahan tata guna lahan dan kehilangan keanekaragaman hayati. Tema ini telah menjadi bagian penting dari diskusi tentang keberlanjutan industri sawit di seluruh dunia. Dalam klaster yang sama, hubungan antara industri minyak sawit dan biodiesel

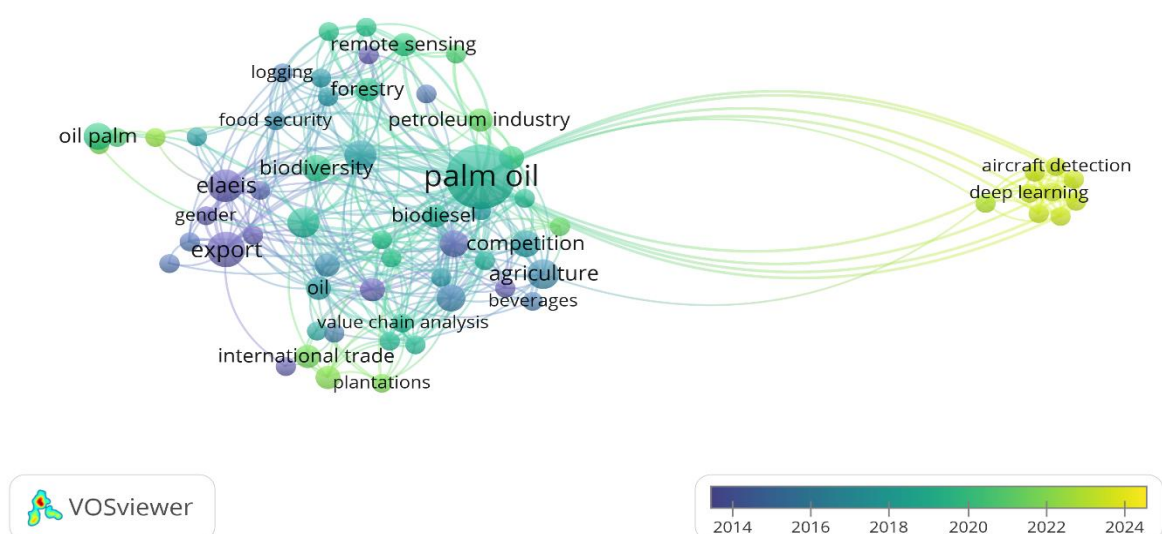
menunjukkan adanya pergeseran penelitian dari energi fosil ke bioenergi. Minyak sawit dianggap sebagai sumber energi alternatif, tetapi masih diperdebatkan karena efeknya terhadap hutan tropis.

Fokus penelitian adalah dimensi ekonomi dan perdagangan minyak sawit. Kelompok hijau terdiri dari kata-kata seperti pertanian, minuman, persaingan, analisis rantai nilai, dan perdagangan internasional. Klaster ini menunjukkan bagaimana penelitian berkembang dari masalah produksi dan distribusi ke analisis persaingan global dan ketergantungan antarnegara dalam ekspor-impor minyak sawit. Dengan kaitannya dengan kata ekspor dan plantations, juga menunjukkan bahwa elemen perdagangan internasional dan efisiensi rantai nilai menjadi masalah penting yang langsung terkait dengan ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan.

Perhatian terhadap aspek sosial-ekonomi industri sawit terlihat dalam klaster yang menampilkan kata-kata seperti keamanan pangan, gender, elaeis, dan palm minyak. Dampak sosial ekspor sawit terhadap ketahanan pangan, peran gender dalam perkebunan, dan dimensi biologis tanaman *Elaeis guineensis* biasanya menjadi fokus penelitian dalam klaster ini. Dalam kategori ini, istilah "ekspor" menunjukkan hubungan langsung antara masalah sosial dan mekanisme perdagangan global. Ini adalah titik masuk penting untuk melihat bahaya sosial dari perubahan dalam ekspor minyak sawit.

Klaster biru di sisi kanan, yang terdiri dari istilah pembelajaran mendalam dan pengenalan pesawat, menunjukkan munculnya tren baru dalam literatur: penggunaan kecerdasan buatan dan penginderaan jauh untuk pemantauan lahan sawit. Klaster ini berhubungan dengan node utama palm oil menunjukkan bahwa penelitian saat ini beralih ke analisis berbasis data besar dan pembelajaran mesin untuk mengukur produktivitas, menemukan deforestasi, dan mengoptimalkan rantai pasokan. Hal ini menunjukkan kemajuan dalam penelitian minyak sawit yang semakin menggabungkan sains data, teknologi, dan kebijakan lingkungan.

B. Analisis Tren Penelitian



Gambar 2. Visualisasi *Overlay*

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar 2 memperlihatkan warna dari ungu ke biru menunjukkan topik utama penelitian yang berkaitan dengan ekspor, palm oil, biodiversitas, dan perkebunan. Pada masa ini, sebagian besar penelitian berfokus pada dampak pengembangan perkebunan sawit terhadap lingkungan dan keanekaragaman hayati. Mereka juga memperhatikan hubungan antara produksi minyak sawit dengan ketahanan pangan (food security) dan perdagangan internasional (international trade). Literatur awal berfokus pada tema seperti logging dan biodiversitas, yang mencerminkan kekhawatiran tentang deforestasi dan keberlanjutan industri sawit di seluruh dunia. Secara umum, aspek ekologis dan sosial menjadi fokus utama penelitian minyak sawit pada tahap ini.

Analisis rantai nilai, kompetisi global, dan integrasi energi melalui biodiesel dan pertanian adalah tanda pergeseran fokus penelitian. Semakin banyak orang mulai memperhatikan masalah ekonomi, terutama dalam hal perdagangan ekspor dan dampak minyak sawit terhadap ekonomi nasional. Kebijakan internasional seperti Direktif Energi Terbarukan (RED II) Uni Eropa dan ketidakpastian harga global yang memengaruhi stabilitas pendapatan negara produsen menjadi fokus penelitian saat ini. Oleh karena itu, penelitian sekarang berkonsentrasi pada keseimbangan antara keuntungan ekonomi dan risiko struktural ekspor minyak sawit daripada hanya pada dampak lingkungan.

Tema baru seperti pembelajaran mendalam dan pengenalan pesawat muncul di bagian kanan peta berwarna kuning, yang menunjukkan penggabungan teknologi canggih dalam penelitian minyak sawit. Kecerdasan buatan (AI), remote sensing, dan big data analytics digunakan untuk memantau lahan, mendeteksi deforestasi, dan mengoptimasi rantai pasokan. Pergeseran ini mencerminkan pergeseran paradigma penelitian. Pergantian dari masalah keberlanjutan tradisional ke penggunaan teknologi berbasis data untuk tata kelola sawit yang berkelanjutan adalah contoh transformasi ini. Secara keseluruhan, visualisasi ini menunjukkan bahwa penelitian tentang minyak sawit bergerak dari pendekatan ekologis ke digitalisasi dan efisiensi sistem perdagangan global.

C. Top Cited Literature

Studi bibliometrik tentang penelitian minyak sawit menunjukkan bahwa sebagian kecil artikel memiliki dampak yang signifikan terhadap arah dan kemajuan literatur di seluruh dunia. Karena mereka menawarkan ide baru, metode analisis yang inovatif, atau kebijakan yang memiliki dampak besar pada industri minyak sawit, artikel dengan jumlah kutipan tinggi sering kali berfungsi sebagai landasan konseptual dan metodologis untuk penelitian lanjutan. Dengan mengidentifikasi publikasi yang paling banyak dikutip, kita dapat memahami pergeseran keilmuan dalam bidang ini dari fokus ekonomi tradisional ke arah paradigma keberlanjutan dan teknologi digital.

Berdasarkan jumlah kutipan yang terindeks pada basis data Scopus hingga tahun 2025, daftar berikut merangkum sepuluh publikasi paling penting dalam riset minyak sawit internasional. Analisis rantai nilai (value chain), tata kelola keberlanjutan, masalah sosial-ekologis, dan penggunaan AI untuk memprediksi hasil panen adalah beberapa pendekatan yang dibahas dalam artikel ini. Kombinasi tema ini menunjukkan betapa rumitnya industri minyak sawit; itu tidak hanya berfokus pada keuntungan, tetapi juga berhubungan dengan ketahanan ekonomi, konservasi lingkungan, dan kemajuan teknologi.

Tabel 1. Literatur Teratas yang Disitir

Jumlah Kutipan	Penulis	Judul
248	Rashid, M., Bari, B.S., Yusup, Y., Kamaruddin, M.A., Khan, N. (2021)	A Comprehensive Review of Crop Yield Prediction Using Machine Learning Approaches with Special Emphasis on Palm Oil Yield Prediction
143	Purnomo, H., Okarda, B., Dermawan, A., ... Nurfatriani, F., Suhendang, E. (2020)	Reconciling oil palm economic development and environmental conservation in Indonesia: A value chain dynamic approach
117	Ferdous Alam, A.S.A., Er, A.C., Begum, H. (2015)	Malaysian oil palm industry: Prospect and problem
79	Curry, G.N., Nake, S., Koczberski, G., ... Peter, E., Nailina, R. (2021)	Disruptive innovation in agriculture: Socio-cultural factors in technology adoption in the developing world
70	Purnomo, H., Okarda, B., Dewayani, A.A., ... Pacheco, P., Juniwaty, K.S. (2018)	Reducing forest and land fires through good palm oil value chain governance
58	Mingorría, S., Gamboa, G., Martín- López, B., Corbera, E. (2014)	The oil palm boom: Socio-economic implications for Q'eqchi' households in the Polochic valley, Guatemala
57	Alouw, J.C., Wulandari, S. (2020)	Present status and outlook of coconut development in Indonesia
46	Estrada, A., Garber, P.A., Chaudhary, A. (2019)	Expanding global commodities trade and consumption place the world's primates at risk of extinction
40	Khatun, K., Maguire- Rajpaul, V.A., Asante, E.A.,	From Agroforestry to Agroindustry: Smallholder Access to Benefits From Oil Palm in Ghana and the Implications for Sustainability Certification

Jumlah Kutipan	Penulis	Judul
	McDermott, C.L. (2020)	
39	<u>Koczberski, G. (2007)</u>	Loose Fruit Mamas: Creating Incentives for Smallholder Women in Oil Palm Production in Papua New Guinea

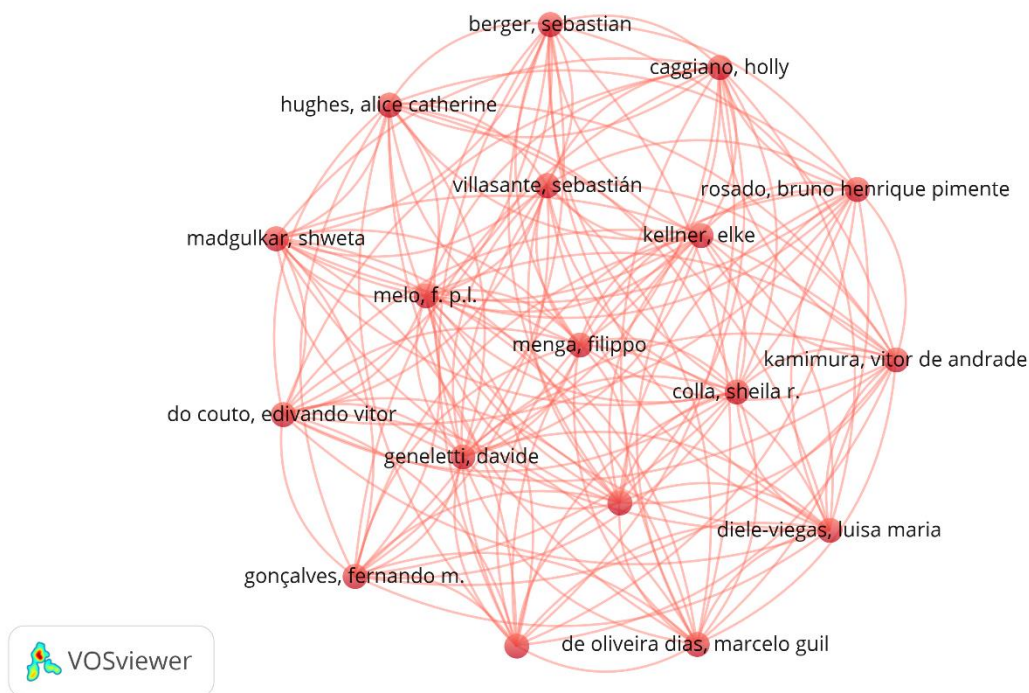
Sumber: Scopus, 2025

Tabel di atas menunjukkan sepuluh publikasi dengan jumlah kutipan tertinggi yang merupakan rujukan penting dalam literatur internasional tentang minyak sawit. Artikel dengan jumlah kutipan tertinggi ditulis oleh (Rashid et al., 2021), yang membahas bagaimana menggunakan pembelajaran mesin untuk memprediksi produktivitas hasil pertanian, terutama kelapa sawit. Studi ini menunjukkan tren baru dalam penelitian minyak sawit yang memanfaatkan AI untuk meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi produksi. Posisi utamanya menggambarkan betapa pentingnya transformasi digital untuk pertanian tropis.

Artikel (Purnomo et al., 2018, 2020) berada di urutan kedua dan kelima, masing-masing berfokus pada manajemen rantai nilai dan bagaimana pertumbuhan ekonomi dan konservasi lingkungan di Indonesia seimbang. Dua penelitian ini menekankan bahwa tata kelola rantai nilai minyak sawit yang baik sangat penting untuk mengurangi kebakaran hutan, konflik lahan, dan dampak sosial-ekologis. Hasil penelitian mereka seringkali berfungsi sebagai dasar untuk pembentukan kebijakan berkelanjutan dan sertifikasi industri sawit di Indonesia. (Alam et al., 2015) juga membahas prospek dan tantangan industri minyak sawit Malaysia. Mereka menjelaskan perubahan kebijakan pasar global, tekanan lingkungan, dan peluang ekspor. Artikel dengan tema serupa, seperti (Khatun et al., 2020) dan (Curry et al., 2021), memperluas pandangan dengan menekankan aspek sosial dan gender dalam adopsi teknologi dan bagaimana petani kecil terlibat dalam sistem agroindustri sawit. Namun, (Mingorría et al., 2014) dan (Estrada et al., 2019) membahas dampak ekspansi sawit terhadap masyarakat lokal dan keanekaragaman hayati di seluruh dunia. Studi ini menunjukkan bahwa industri sawit berdampak pada keseimbangan ekosistem, kelangsungan spesies, dan ekonomi nasional. Sebaliknya, tulisan lama seperti Koczberski (2007) masih relevan karena mengungkapkan peran perempuan dalam rantai pasok minyak sawit dan menekankan aspek sosial yang sering diabaikan dalam penelitian ekonomi makro.

Secara keseluruhan, tabel ini menggambarkan tiga dimensi utama yang menggerakkan penelitian minyak sawit: (1) rantai nilai dan ekonomi; (2) pemberdayaan petani kecil dan sosial-budaya; dan (3) teknologi dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, tren yang ditunjukkan oleh publikasi terkutip ini mendukung hasil analisis visual bibliometrik sebelumnya, yang menunjukkan bahwa penelitian tentang minyak sawit saat ini bergerak menuju integrasi antara keberlanjutan ekonomi, inklusi sosial, dan kemajuan teknologi digital sebagai tanggapan terhadap tantangan ketidakstabilan ekspor dan pergeseran pendapatan global.

D. Analisis Kolaborasi Penulis

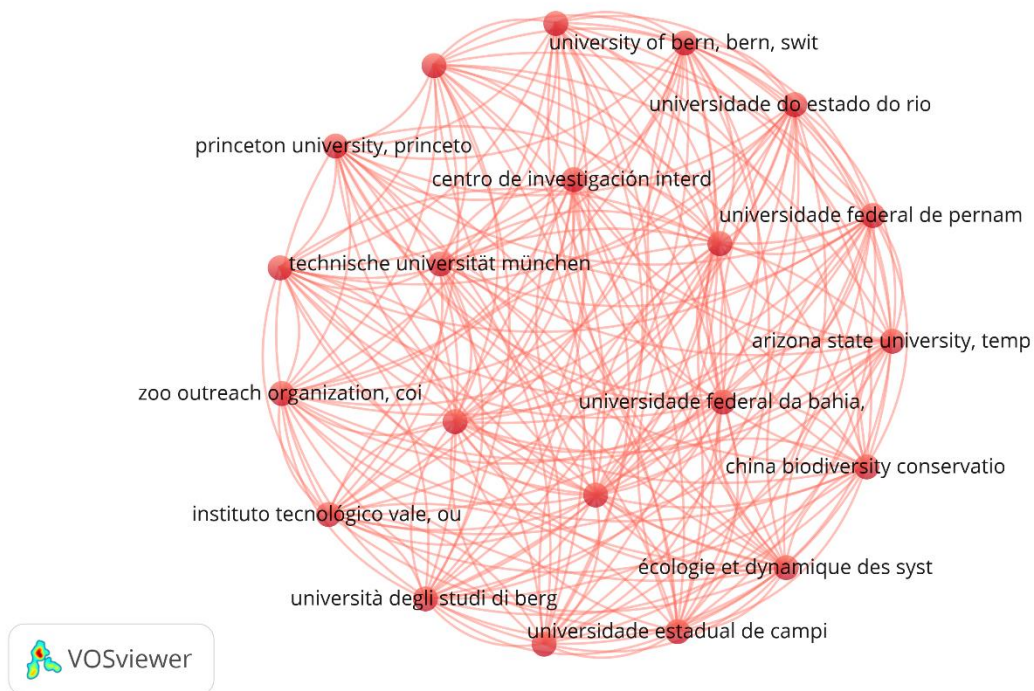


Gambar 3. Analisis Kolaborasi Penulis

Sumber: Data Diolah, 2025

Pada Gambar 3 terlihat Peta jejaring kolaborasi penulis dalam penelitian terkait minyak sawit yang dibuat menggunakan VOSviewer ditunjukkan di gambar di atas. Setiap titik atau node menunjukkan seorang penulis, dan garis penghubung menunjukkan kerja sama kolaboratif antar penulis dalam satu atau lebih publikasi ilmiah. Warna merah menunjukkan kluster besar yang mendominasi jaringan kerja sama internasional di bidang ini, yang menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian tentang minyak sawit dilakukan oleh kelompok peneliti yang saling terhubung lintas negara dan institusi.

Dari visualisasi tersebut, terlihat bahwa penulis seperti Villasante, Sebastián, Menga, Filippo, Melo, F.P.L., dan Kellner, Elke, berada di posisi sentral dalam jaringan. Penulis yang sangat bekerja sama untuk menghubungkan berbagai subkelompok penelitian berfungsi sebagai pusat penulis dalam posisi ini. Jejaring yang terdiri dari nama-nama seperti Berger, Sebastian, Rosado, Bruno Henrique Pimente, dan Gonçalves, Fernando M. menunjukkan kerja sama yang intens dalam hal lingkungan, biodiversitas, dan tata kelola keberlanjutan di wilayah tropis. Secara keseluruhan, struktur jaringan ini menunjukkan pola kerja sama ilmiah yang intensif dan kolaboratif dalam penelitian minyak sawit. Hal ini menegaskan bahwa masalah seperti keberlanjutan, konservasi, dan inovasi rantai nilai sawit membutuhkan pendekatan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu dan lintas negara. Selain itu, peta ini menunjukkan bahwa penelitian minyak sawit telah berkembang dari bidang ekonomi dan agronomi menjadi arena kerja sama global antara ilmuwan ekologi, kebijakan publik, teknologi, dan sosial-ekonomi untuk menjawab tantangan perdagangan minyak sawit yang kompleks di seluruh dunia.

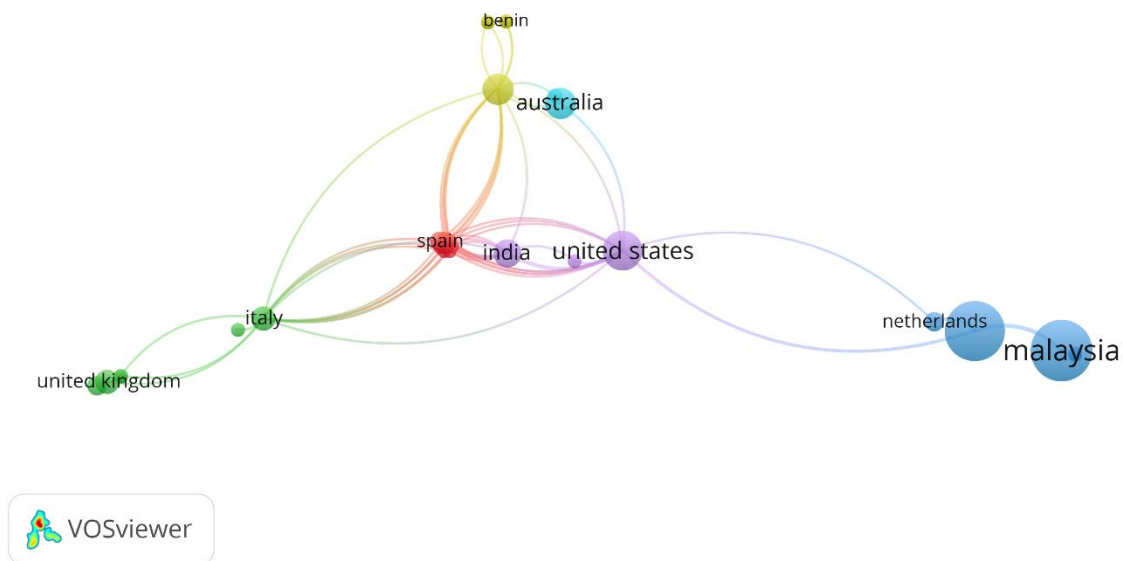


Gambar 4. Analisis Kolaborasi Institusi

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar 4 menggambarkan jejaring kolaborasi institusi dalam penelitian minyak sawit, yang dikenal sebagai co-affiliation network, menurut analisis VOSviewer. Pada gambar, universitas dan lembaga penelitian diwakili oleh titik-titik (node), sedangkan garis penghubung menunjukkan tingkat kolaborasi ilmiah antar institusi. Jaringan ini didominasi oleh institusi akademik utama seperti University of Bern (Swiss), Technische Universität München (Jerman), dan Princeton University (Amerika Serikat), serta beberapa universitas di Brasil seperti Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal de Pernambuco, dan Universidade do Estado do Rio. Kerapatan hubungan antar node menunjukkan bahwa penelitian tentang minyak sawit bersifat kolaboratif lintas negara dan disiplin, dengan keterlibatan.

Selain itu, kehadiran lembaga seperti Écologie et Dynamique des Systèmes, Instituto Tecnológico Vale, dan China Biodiversity Conservation menunjukkan bahwa kerja sama tidak hanya terbatas pada institusi pendidikan tinggi, tetapi juga melibatkan lembaga penelitian lingkungan dan konservasi di seluruh dunia. Kemitraan lintas institusi sangat penting untuk menyelidiki dampak sosial-ekonomi dan ekologis dari perdagangan minyak sawit. Kerja sama ini meningkatkan pertukaran informasi, transfer teknologi, dan penyusunan kebijakan berbasis riset untuk mendukung pengelolaan industri minyak sawit yang berkelanjutan dan responsif terhadap perubahan di seluruh dunia.

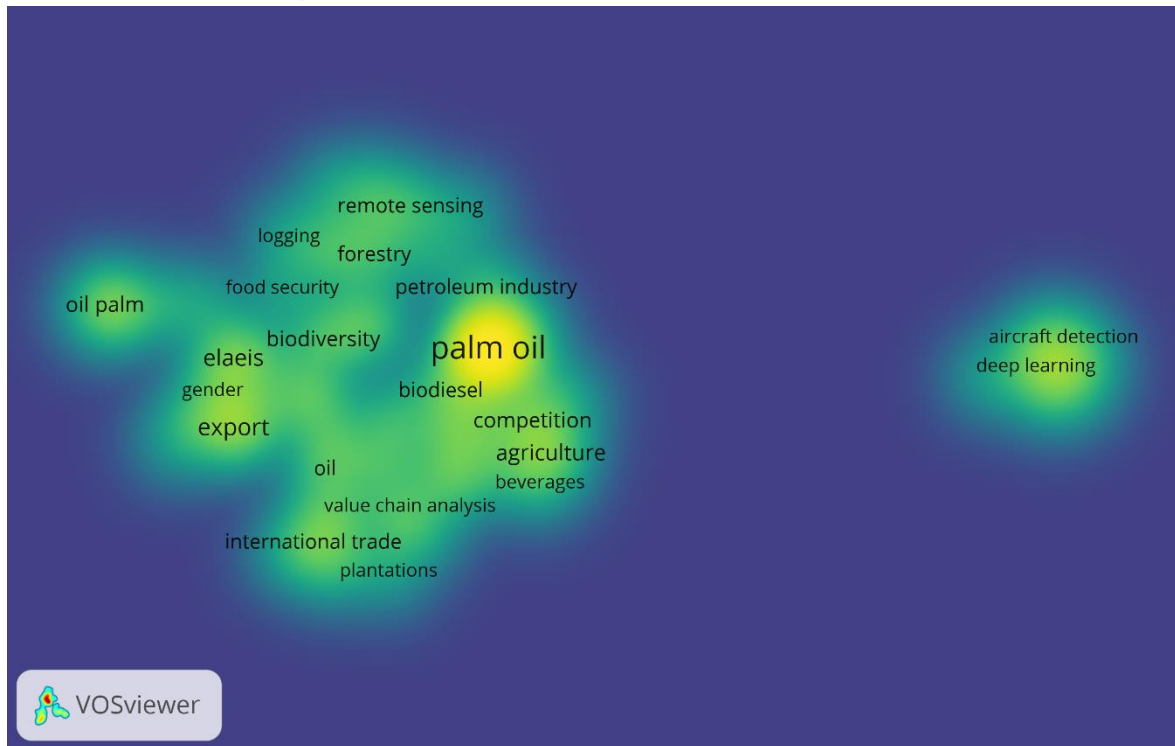


Gambar 5. Analisis Kolaborasi Negara

Sumber: Data Diolah, 2025

Peta jejaring kolaborasi antarnegara dalam penelitian tentang minyak sawit, yang digambarkan di atas, dibuat berdasarkan analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer. Setiap node menunjukkan suatu negara, sementara ukuran node menunjukkan jumlah publikasi yang diterbitkan, dan ketebalan garis penghubung menunjukkan tingkat kerja sama riset antarnegara. Dalam visualisasi ini, terlihat bahwa Malaysia, Amerika Serikat, India, dan Spanyol adalah pusat kerja sama global. Malaysia menempati posisi terdepan karena menjadi negara produsen minyak sawit terbesar di dunia, yang membuatnya pusat praktik industri dan riset empiris. Amerika Serikat dan Belanda berfungsi sebagai mitra akademik dan teknologi dengan melakukan penelitian tentang bioenergi, keberlanjutan, dan rantai pasokan internasional. Selain itu, negara-negara seperti Australia, Italia, dan United Kingdom terlibat aktif dalam jaringan ini dalam penelitian lintas benua tentang konservasi, biodiversitas, dan perdagangan komoditas global. Secara keseluruhan, pola kolaborasi penelitian tentang minyak sawit mencerminkan globalisasi penelitian tentang minyak sawit, yang menekankan pentingnya kerja sama antara negara produsen di Asia dan Afrika dengan negara konsumen dan pendukung penelitian di Eropa dan Amerika untuk mencapai tujuan keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam perdagangan minyak sawit dunia.

E. Analisis Peluang Penelitian



Gambar 6. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar 6 merupakan Gambar di atas menunjukkan hasil analisis bibliometrik dengan VOSviewer, peta kepadatan (visualisasi kepadatan), yang menunjukkan frekuensi dan intensitas hubungan antar-kata kunci dalam literatur tentang minyak sawit. Warna hijau dan biru menunjukkan frekuensi yang lebih rendah, sedangkan warna kuning menunjukkan area dengan kepadatan tinggi atau kata kunci yang sering muncul bersama dalam berbagai artikel. Visualisasi ini menunjukkan bahwa kata-kata seperti "minyak kelapa sawit", "biodiesel", "pertanian", dan "ekspor" memiliki warna yang paling terang, menunjukkan bahwa hal-hal ini menjadi subjek utama penelitian di seluruh dunia. Hal ini menunjukkan bahwa fokus utama penelitian adalah hubungan antara produksi minyak sawit, energi terbarukan, perdagangan internasional, dan nilai ekonominya untuk kemajuan pertanian dan industri.

Di sisi lain, area yang berbeda di sisi kanan peta dengan kata kunci seperti "pendidikan mendalam" dan "deteksi pesawat" menunjukkan tema baru dalam penelitian minyak sawit yang berbasis teknologi digital. Arah baru dalam literatur tentang subjek ini muncul, seperti penggunaan kecerdasan buatan (AI), remote sensing, dan big data analytics untuk mendeteksi perubahan lahan, memantau deforestasi, dan meningkatkan efisiensi rantai pasokan. Ini masih sangat baru dan belum terintegrasi dengan kluster utama. Oleh karena itu, peta ini tidak hanya menunjukkan topik yang paling populer, tetapi juga menandai pergeseran paradigma dalam penelitian minyak sawit: dari masalah ekonomi dan lingkungan ke penelitian teknologi cerdas yang mendukung pengambilan keputusan dan pengelolaan berkelanjutan berbasis data.

Penelitian ini memberikan hasil bibliometrik yang signifikan yang dapat digunakan oleh pembuat kebijakan, pelaku industri, dan lembaga penelitian yang terlibat dalam tata kelola minyak sawit global. Pertama, hasil pemetaan menunjukkan bahwa topik dominan seperti biodiesel, palm

oil, ekspor, dan analisis rantai nilai dikaitkan dengan masalah keberlanjutan dan stabilitas ekspor. Hasil ini dapat menjadi dasar bagi pemerintah dan sektor swasta untuk membuat strategi perdagangan berkelanjutan yang lebih fleksibel untuk perubahan pasar global. Kedua, hubungan antara tema seperti biodiversitas dan perkebunan menunjukkan bahwa perlindungan lingkungan dan tata kelola lahan berdasarkan data ilmiah harus disertakan dengan kebijakan pengembangan industri sawit. Ketiga, kata-kata baru seperti deep learning dan remote sensing menunjukkan potensi besar penerapan AI untuk mengawasi produktivitas, deforestasi, dan rantai pasokan. Ini membuka jalan bagi integrasi digital dalam sistem pengawasan dan manajemen industri minyak sawit. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan pedoman praktis bagi pemangku kepentingan untuk menggabungkan kebijakan ekonomi, lingkungan, dan teknologi untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri minyak sawit.

Dari sudut pandang teoretis, penelitian ini membantu memperkuat kerangka konseptual tentang ekosistem penelitian minyak sawit sebagai sistem yang kompleks yang terdiri dari hubungan teknologi, ekonomi, dan ekologi. Studi ini menggunakan pendekatan bibliometrik untuk meningkatkan pemahaman kita tentang bagaimana jaringan pengetahuan berkembang dari teori ketergantungan barang dan manajemen rantai nilai menuju model hibrida yang menggabungkan teori transisi ketahanan lingkungan dan sistem inovasi teknologi. Analisis visual yang menggunakan peta jejaring, overlay, dan density menunjukkan bahwa kemajuan dalam penelitian minyak sawit tidak hanya mengikuti perkembangan ekonomi global, tetapi juga mengikuti pergeseran paradigma ilmiah menuju keberlanjutan ekologis dan transformasi digital. Selain itu, penelitian tentang minyak sawit bersifat transdisipliner dan lintas batas geografis, seperti yang ditunjukkan oleh keterhubungan antar penulis, institusi, dan negara. Akibatnya, penelitian ini menambah penelitian sebelumnya tentang hubungan antara perdagangan komoditas, keberlanjutan, dan kemajuan teknologi dalam konteks ekonomi hijau global.

Meskipun memberikan pengetahuan yang luas, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, karena basis data Scopus terbatas, publikasi berbahasa Inggris mungkin dianggap bias dan literatur lokal atau grey yang relevan, terutama dari negara-negara produsen minyak sawit seperti Indonesia dan Malaysia. Kedua, metode bibliometrik kuantitatif tidak dapat sepenuhnya memahami dinamika lapangan, praktik sosial, dan kebijakan yang memengaruhi guncangan pendapatan dan ketidakstabilan ekspor. Ketiga, karena analisis kata kunci bergantung pada istilah yang digunakan oleh penulis, tema penting yang berbeda mungkin tidak ditemukan dalam peta jaringan. Selain itu, hasil ini harus diperbarui secara berkala untuk mengikuti tren terbaru dalam teknologi dan kebijakan perdagangan global karena data yang dianalisis hanya mencakup publikasi hingga tahun 2025. Akibatnya, penelitian lebih lanjut disarankan untuk menggabungkan analisis bibliometrik dengan pendekatan kualitatif atau analisis kebijakan lintas waktu. Ini akan membantu mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang dinamika dan prospek industri minyak sawit di masa depan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik publikasi ilmiah tentang ketidakstabilan ekspor dan guncangan pendapatan dalam perdagangan minyak sawit, dapat disimpulkan bahwa penelitian di bidang ini di seluruh dunia telah mengalami pergeseran paradigma. Sekarang, subjek penelitian yang semula terfokus pada masalah ekonomi dan

keberlanjutan lingkungan mulai berubah ke arah penggunaan teknologi digital, seperti penggunaan penginderaan jauh dan pembelajaran mesin untuk mengawasi rantai pasokan dan memantau dampak lingkungan. Kerangka pengetahuan multidisipliner terdiri dari kelompok tematik utama seperti minyak kelapa, biodiesel, ekspor, pertanian, dan biodiversitas. Selain itu, dengan Malaysia, Amerika Serikat, dan Belanda sebagai pusat penelitian terkemuka, jaringan kolaborasi antarpengarang, institusi, dan negara menunjukkan bahwa penelitian minyak sawit bersifat global dan kooperatif.

Hasil menunjukkan bahwa memahami dinamika kompleks industri minyak sawit membutuhkan pendekatan lintas disiplin dan lintas negara. Dari perspektif praktis, temuan penelitian dapat membantu pemerintah, pelaku industri, dan lembaga penelitian membuat strategi perdagangan yang berkelanjutan, mengurangi risiko guncangan pendapatan, dan memperkuat tata kelola rantai nilai minyak sawit secara digital dan ekologis. Dari perspektif akademik, penelitian ini membantu memperkuat teori tentang bagaimana teknologi berkembang, manajemen komoditas global, dan penyebaran pengetahuan ilmiah. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa keberlanjutan industri minyak sawit bergantung pada bagaimana kebijakan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kemajuan teknologi bekerja sama.

REFERENSI

- Alam, A., Er, A. C., & Begum, H. (2015). Malaysian oil palm industry: Prospect and problem. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 13(2), 143–148.
- Amin, H., Abdul-Rahman, A.-R., & Abdul Razak, D. (2014). Theory of Islamic consumer behaviour: An empirical study of consumer behaviour of Islamic mortgage in Malaysia. *Journal of Islamic Marketing*, 5(2), 273–301.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.
- Curry, G. N., Nake, S., Koczberski, G., Oswald, M., Rafflegeau, S., Lummani, J., Peter, E., & Nailina, R. (2021). Disruptive innovation in agriculture: Socio-cultural factors in technology adoption in the developing world. *Journal of Rural Studies*, 88, 422–431.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296.
- Estrada, A., Garber, P. A., & Chaudhary, A. (2019). Expanding global commodities trade and consumption place the world's primates at risk of extinction. *PeerJ*, 7, e7068.
- Husin, S., Wijaya, C., Ghafur, A. H. S., & Machmud, T. M. Z. (2023). Sustainable Palm Oil Industry: A Literature Study with Bibliometric Analysis. *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (IIJSE)*, 6(3), 2269–2293.
- Khatun, K., Maguire-Rajpaul, V. A., Asante, E. A., & McDermott, C. L. (2020). From agroforestry to agroindustry: Smallholder access to benefits from oil palm in Ghana and the implications for sustainability certification. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 29.
- Merigó, J. M., & Yang, J.-B. (2017). A bibliometric analysis of operations research and management science. *Omega*, 73, 37–48.
- Mingorría, S., Gamboa, G., Martín-López, B., & Corbera, E. (2014). The oil palm boom: socio-economic implications for Q'eqchi' households in the Polochic valley, Guatemala. *Environment, Development and Sustainability*, 16(4), 841–871.
- Purnomo, H., Okarda, B., Dermawan, A., Ilham, Q. P., Pacheco, P., Nurfatriani, F., & Suhendang, E. (2020). Reconciling oil palm economic development and environmental conservation in Indonesia: A value chain dynamic approach. *Forest Policy and Economics*, 111, 102089.
- Purnomo, H., Okarda, B., Dewayani, A. A., Ali, M., Achdiawan, R., Kartodihardjo, H., Pacheco, P., & Juniawaty,

- K. S. (2018). Reducing forest and land fires through good palm oil value chain governance. *Forest Policy and Economics*, 91, 94–106.
- Rashid, M., Bari, B. S., Yusup, Y., Kamaruddin, M. A., & Khan, N. (2021). A comprehensive review of crop yield prediction using machine learning approaches with special emphasis on palm oil yield prediction. *IEEE Access*, 9, 63406–63439.
- Tan, S. R., Jang, H., & Wood, J. (2024). *Economic growth and development in the tropics*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Trade, U. N., & (UNCTAD), D. (2024). *Trade and Development Report 2024: Rethinking Development in the Age of Discontent*. Stylus Publishing, LLC.
- von Arnim, R., Tröster, B., Staritz, C., & Raza, W. (2018). Commodity price shocks and the distribution of income in commodity-dependent least-developed countries. *Journal of Policy Modeling*, 40(2), 434–451.
- Wang, Z., Chu, Y., Chang, H., Xie, P., Zhang, C., Li, F., & Ho, S.-H. (2022). RETRACTED: Advanced insights on removal of antibiotics by microalgae-bacteria consortia: A state-of-the-art review and emerging prospects. *Chemosphere*, 307, 136117.
- Zuhdi, U., Putra, R. S., Wardhana, A. N., Wahyuningtyas, E. T., Kurniastuti, I., & Lukiyono, Y. T. (2023). The Economic Analysis of the Agricultural Industries: The Case of Indonesia. *Bali Medical Journal*, 12(3), 3298–3307.