

Analisis Bibliometrik tentang Kontribusi Sektor Swasta dalam Pertanian Berkelanjutan

Loso Judijanto¹, Muhamad Ammar Muhtadi², Yana Priyana³

¹IPOSS Jakarta, Indonesia dan losojudijantobumn@gmail.com

²Universitas Nusa Putra dan muhamad.ammar_mn19@nusaputra.ac.id

³IPOSS Jakarta, Indonesia dan mrpyana@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik untuk memetakan dinamika dalam literatur pertanian berkelanjutan. Hasilnya mengidentifikasi kluster-kluster tema utama seperti keamanan pangan, agroekologi, dan transisi sistem makanan. Analisis tren menunjukkan adanya evolusi fokus dari metode pertanian tradisional ke praktek agroekologi dan sistem makanan berkelanjutan dari tahun 2010 hingga 2020. Jaringan kolaborasi antar penulis menyoroti pentingnya kerja sama antardisiplin dalam menangani isu-isu kompleks di bidang ini. Selain itu, area penelitian yang kurang diterangi menawarkan peluang untuk studi lebih lanjut tentang integrasi nutrisi dan perubahan iklim dalam praktek pertanian berkelanjutan. Penelitian ini memperkaya pemahaman tentang struktur dan evolusi penelitian pertanian berkelanjutan, sekaligus menyarankan arah baru untuk studi mendatang yang lebih holistik dan terintegrasi.

Kata Kunci: Sektor Swasta, Pertanian Berkelanjutan, Analisis Bibliometrik

ABSTRACT

This study utilizes bibliometric analysis to map the dynamics within the sustainable agriculture literature. The findings identify major thematic clusters such as food security, agroecology, and food system transitions. Trend analysis reveals an evolution of focus from traditional farming methods to agroecological practices and sustainable food systems from 2010 to 2020. The collaboration network among authors highlights the importance of interdisciplinary cooperation in addressing complex issues in this field. Additionally, underexplored research areas offer opportunities for further studies on the integration of nutrition and climate change into sustainable farming practices. This research enriches the understanding of the structure and evolution of sustainable agriculture research while suggesting new directions for future studies that are more holistic and integrated.

Keywords: Private Sector, Sustainable Agriculture, Bibliometric Analysis

PENDAHULUAN

Pertanian berkelanjutan telah menjadi prioritas global untuk menjamin keamanan pangan di masa depan tanpa mengorbankan ekosistem atau sumber daya alam (Rai et al., 2023). Sektor swasta, dengan sumber dayanya yang luas dan kapasitas inovasi, memegang peran kritis dalam mendukung upaya pertanian berkelanjutan (Purnama, 2023). Melalui investasi di teknologi ramah lingkungan, praktik manajemen yang efisien, dan kolaborasi lintas sektor, perusahaan-perusahaan ini membantu dalam mengubah sektor pertanian menjadi lebih lestari (Barrios et al., 2020). Namun, pengaruh konkret dari inisiatif sektor swasta ini terkadang tidak jelas, mengingat kompleksitas dalam mengukur dampak sosial dan lingkungan dalam skala besar (Gupta et al., 2023; Programme, n.d.).

Kajian bibliometrik menyediakan metode yang sistematis untuk mengkaji literatur ilmiah dan dapat mengungkapkan tren, celah pengetahuan, dan dinamika kolaborasi dalam suatu bidang studi (Sono, 2023). Terkait pertanian berkelanjutan, analisis bibliometrik dapat membantu

mengidentifikasi sejauh mana sektor swasta telah berkontribusi dalam riset dan pengembangan (Aliusta, 2023). Selain itu, analisis ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana hasil-hasil riset diaplikasikan dalam praktik nyata dan seberapa efektif kolaborasi antara sektor swasta dan publik (Castillo-Vergara et al., 2023). Kesemua ini adalah penting untuk mengarahkan kebijakan dan strategi yang lebih baik di masa depan (Abdullah et al., 2023; Saputro et al., 2023).

Meskipun pentingnya peran sektor swasta dalam pertanian berkelanjutan, masih ada kekurangan dalam studi bibliometrik yang secara khusus mengeksplorasi kontribusi ini. Penelitian yang ada lebih sering fokus pada teknologi atau kebijakan tertentu tanpa menggali peran multifaset sektor swasta. Oleh karena itu, penting untuk melihat lebih dalam bagaimana keterlibatan sektor swasta berdampak pada inovasi dan keberlanjutan dalam pertanian, serta bagaimana informasi ini direpresentasikan dalam literatur akademis.

Terdapat kekurangan pemahaman mengenai bagaimana kontribusi sektor swasta secara spesifik telah berdampak pada pertanian berkelanjutan. Pertanyaan utama yang muncul adalah sejauh mana kontribusi ini telah dijelaskan dalam literatur ilmiah, apa saja celah pengetahuan yang ada, dan bagaimana dinamika kolaborasi antarsektor terbentuk dan berkembang. Kekurangan ini menciptakan hambatan dalam formulasi strategi yang tepat untuk meningkatkan efektivitas sektor swasta dalam pertanian berkelanjutan.

Tujuan dari riset ini adalah untuk menganalisis secara bibliometrik literatur ilmiah yang mengkaji kontribusi sektor swasta terhadap pertanian berkelanjutan. Riset ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren utama, kolaborasi antar peneliti dan institusi, serta gap pengetahuan yang masih ada. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih terarah untuk meningkatkan peran serta sektor swasta dalam mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan.

LANDASAN TEORI

A. Konsep dan Urgensi Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan merupakan sebuah pendekatan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pangan global saat ini tanpa mengompromikan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka (Rai et al., 2023). Konsep ini melibatkan penggunaan praktik pertanian yang menjaga kesehatan tanah, mengurangi penggunaan input kimia, dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani serta keberlanjutan lingkungan (Barrios et al., 2020). Menurut FAO, pertanian berkelanjutan bertujuan untuk mencapai produktivitas yang tinggi dan profitabilitas dengan dampak lingkungan yang minimal. Berbagai studi menunjukkan bahwa integrasi antara metode tradisional dan inovasi teknologi dapat menciptakan sistem pertanian yang lebih efisien dan lestari (Patra, 2022; Reganold et al., 1990; Sharghi et al., 2010).

B. Peran Sektor Swasta dalam Pertanian Berkelanjutan

Sektor swasta memiliki potensi signifikan untuk mempengaruhi pengembangan pertanian berkelanjutan melalui investasi dan inovasi. Perusahaan swasta seringkali menerapkan teknologi baru yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya

dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Gupta et al., 2023; Sono, 2023). Menurut sebuah studi oleh (Rai et al., 2023), perusahaan-perusahaan agribisnis besar telah memainkan peran penting dalam mengadopsi praktik pertanian presisi yang bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan lahan dan air. Selain itu, sektor swasta juga dapat berperan dalam pembangunan kapasitas dan pemberdayaan petani melalui program-program CSR yang mendukung adopsi praktik-praktik berkelanjutan (Mensah, 2019; Stafford-Smith et al., 2017).

C. Kolaborasi Antarsektor dalam Pertanian Berkelanjutan

Kolaborasi antarsektor dianggap krusial dalam mendorong inovasi dan implementasi pertanian berkelanjutan. Kemitraan antara sektor publik, swasta, dan lembaga pendidikan dapat menciptakan sinergi yang memperkuat riset dan pengembangan. Sebagai contoh, proyek yang dibiayai bersama oleh pemerintah dan perusahaan swasta telah berhasil mengembangkan varietas baru tanaman yang lebih tahan terhadap perubahan iklim dan hama. Studi oleh (Jones et al., 2021) menunjukkan bahwa kolaborasi ini tidak hanya mempercepat penyebaran teknologi baru tetapi juga memastikan bahwa inovasi tersebut dapat diakses oleh petani skala kecil.

D. Tantangan dalam Integrasi Sektor Swasta

Meskipun kontribusi sektor swasta dalam pertanian berkelanjutan memberikan banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan yang harus diatasi. Salah satu isu utama adalah ketidakseimbangan kekuatan di antara aktor-aktor besar dan kecil dalam industri pertanian, yang dapat menyebabkan marginalisasi petani kecil dan tidak meratanya akses terhadap teknologi baru. Selain itu, terdapat kekhawatiran mengenai keberlanjutan komitmen sektor swasta dalam jangka panjang, terutama jika tidak didukung oleh kerangka kebijakan yang kuat. Penelitian oleh (Korbel et al., 2022) mencatat bahwa untuk mengatasi isu-isu ini, diperlukan kebijakan yang lebih inklusif yang dapat mengintegrasikan kepentingan semua pihak secara adil dan berkelanjutan.

E. Analisis Bibliometrik dalam Pertanian Berkelanjutan

Analisis bibliometrik merupakan teknik yang bermanfaat untuk memetakan keterlibatan sektor swasta dalam pertanian berkelanjutan melalui analisis publikasi ilmiah. Melalui metode ini, para peneliti dapat mengidentifikasi tren publikasi, hubungan kolaboratif antar peneliti, dan dominasi topik-topik tertentu dalam diskursus akademis. Hasil analisis bibliometrik menawarkan gambaran objektif mengenai bagaimana dan dalam kapasitas apa sektor swasta berkontribusi ke arah inisiatif berkelanjutan. Studi ini penting untuk mengevaluasi efektivitas intervensi yang sudah ada dan untuk merencanakan strategi masa depan yang lebih efektif dan inklusif.

METODE PENELITIAN

A. Desain Studi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis bibliometrik untuk memahami dan menggambarkan kontribusi sektor swasta dalam pertanian berkelanjutan berdasarkan literatur ilmiah. Analisis ini dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis data dari publikasi ilmiah yang terkait dengan pertanian berkelanjutan dan peran sektor swasta. Melalui analisis bibliometrik, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola, tren, serta jaringan kolaborasi dan pengaruh dalam konteks pertanian berkelanjutan.

B. Pengumpulan Data

Data untuk analisis ini diperoleh dari basis data Google Scholar. Kriteria inklusi untuk dokumen yang dipilih adalah publikasi yang membahas tentang pertanian berkelanjutan dan peran sektor swasta dalam periode tahun 1930 hingga 2024. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "pertanian berkelanjutan", "kontribusi sektor swasta", "teknologi pertanian", dan "kolaborasi sektor publik dan swasta". Penelitian ini membatasi penelusuran pada artikel yang tersedia dalam Bahasa Inggris.

C. Analisis Data

Data yang terkumpul akan diolah menggunakan perangkat lunak analisis bibliometrik seperti VOSviewer. Analisis ini mencakup analisis ko-kutipan, analisis jaringan kolaborasi, dan analisis tren. Analisis ko-kutipan dilakukan untuk mengetahui kepentingan teoretis dalam literatur yang terkait dengan kontribusi sektor swasta dalam pertanian berkelanjutan. Sementara analisis jaringan kolaborasi dapat mengidentifikasi dan memvisualisasikan kolaborasi antar penulis. Analisis tren dapat mengamati frekuensi publikasi seiring waktu dan mengidentifikasi topik yang muncul sebagai tren dalam bidang ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Matriks Data Penelitian

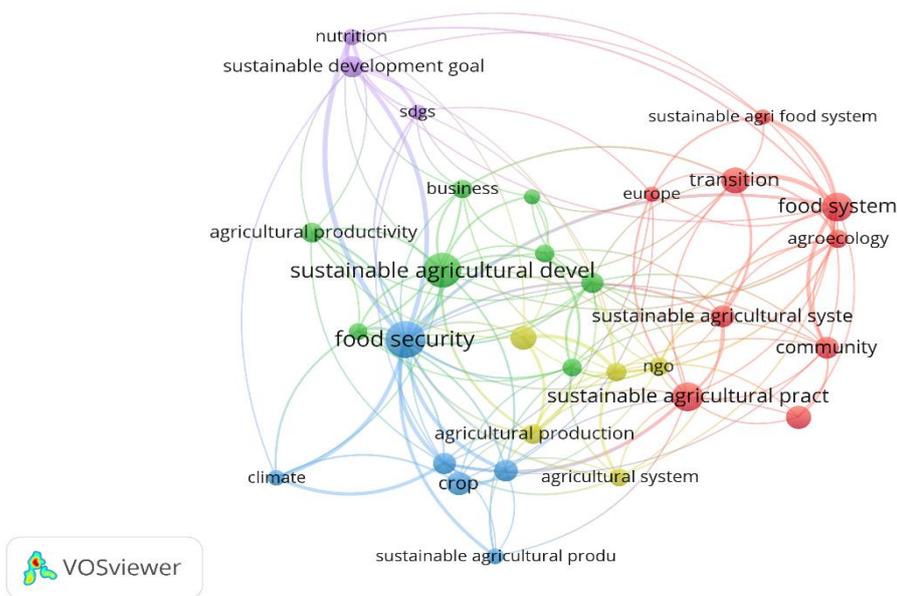
Tabel 1. Metrik Data Penelitian

<i>Publication years</i>	: 1930-2024
<i>Citation years</i>	: 94 (1930-2024)
<i>Paper</i>	: 980
<i>Citations</i>	: 113877
<i>Cites/year</i>	: 1211.46
<i>Cites/paper</i>	: 116.20
<i>Cites/author</i>	: 57515.19
<i>Papers/author</i>	: 512.08
<i>Author/paper</i>	: 2.66
<i>h-index</i>	: 163
<i>g-index</i>	: 301
<i>hI,norm</i>	: 111
<i>hI,annual</i>	: 1.18
<i>hA-index</i>	: 46
<i>Papers with ACC</i>	: 1,2,5,10,20:884,760,515,325,159

Sumber: Publish or Perish Output, 2024

Tabel 1 menyajikan berbagai metrik bibliometrik yang dihasilkan dari analisis publikasi ilmiah dalam periode 1930 hingga 2024, menggunakan perangkat Publish or Perish. Selama periode ini, terdapat total 980 artikel yang dikutip sebanyak 113,877 kali, menghasilkan rata-rata 1211.46 sitasi per tahun dan 116.20 sitasi per makalah. Penulis pada umumnya menerima 57515.19 sitasi, dengan rata-rata 512.08 makalah per penulis, dan rasio penulis per makalah adalah 2.66. Indeks h mencapai 163, menunjukkan bahwa 163 makalah telah dikutip minimal 163 kali. Indeks g yang lebih tinggi, 301, mengindikasikan adanya beberapa makalah yang sangat sering dikutip. hI_{norm} sebesar 111 dan hI_{annual} sebesar 1.18 menggambarkan penyesuaian dari indeks h berdasarkan jumlah penulis dan inflasi sitasi per tahun. $hA-index$ mencapai 46, mencerminkan dampak yang disesuaikan dengan jumlah penulis per publikasi. Distribusi makalah yang dikutip dengan frekuensi berbeda (1, 2, 5, 10, 20 kali) menunjukkan bahwa mayoritas makalah telah dikutip setidaknya sekali, dengan total 884 makalah dikutip minimal satu kali dan 159 makalah dikutip minimal 20 kali, menunjukkan adanya sebaran yang luas dalam pengaruh keilmuan mereka dalam bidang studi terkait.

B. Pemetaan Jaringan Istilah



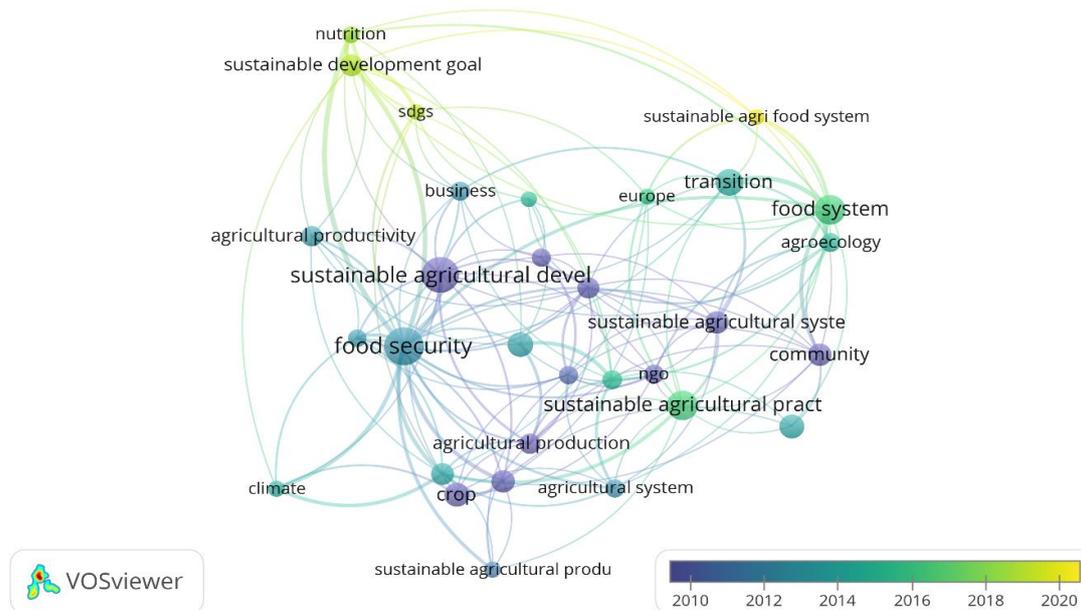
Gambar 1. Visualisasi Jaringan

Sumber: Data Diolah, 2024

Gambar 1 merupakan visualisasi jaringan kata kunci dari analisis bibliometrik, menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Visualisasi ini menunjukkan hubungan antar tema dan frekuensi penggunaan kata kunci dalam literatur terkait pertanian berkelanjutan. Dalam jaringan tersebut, kita dapat mengidentifikasi beberapa kluster tema berdasarkan warna, yang menggambarkan koneksi yang erat antara topik-topik yang berbeda:

1. Klaster Hijau: Fokus utama klaster ini adalah pada aspek produksi dan pengembangan pertanian berkelanjutan. Kata kunci seperti "*sustainable agricultural development*", "*agricultural productivity*", dan "*business*" mengindikasikan penelitian yang berkaitan dengan meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan dalam praktik pertanian, dengan pertimbangan terhadap perubahan iklim dan keamanan pangan.
2. Klaster Merah: Klaster ini berkonsentrasi pada sistem pertanian dan makanan berkelanjutan. Kata kunci seperti "*sustainable agri food system*", "*food system*", "*agroecology*", dan "*community*" menunjukkan penelitian yang memfokuskan pada hubungan antara pertanian, ekosistem, dan komunitas, serta transisi ke sistem makanan yang lebih berkelanjutan.
3. Klaster Biru: Terdiri dari kata kunci yang lebih berfokus pada aspek keamanan makanan dan iklim seperti "*food security*", "*climate*", "*crop*", dan "*Sustainable Agricultural Production*". Klaster ini mungkin mencakup studi yang menghubungkan praktik pertanian berkelanjutan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan secara lebih luas dan perannya dalam konteks bisnis dan regional.
4. Klaster Ungu: Tema di klaster ini berfokus pada nutrisi dan tujuan pembangunan yang berkelanjutan secara lebih spesifik. Kata kunci seperti "*nutrition*" dan "*sustainable development goal*" mengindikasikan adanya penelitian yang menggabungkan aspek nutrisi dalam diskusi pertanian berkelanjutan, serta penekanan pada ketercapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) yang secara langsung berhubungan dengan kesehatan dan kesejahteraan manusia.
5. Klaster Kuning: Fokus pada klaster ini adalah produksi pertanian dan elemen-elemen inti dari sistem pertanian yang terkait langsung dengan tanaman. Kata kunci seperti "*NGO*", "*agricultural production*", dan "*agricultural system*" menunjukkan studi yang berpusat pada teknik produksi, jenis tanaman, dan pengelolaan sistem pertanian yang efisien dan berkelanjutan.

C. Analisis Tren Penelitian



Gambar 2. Visualisasi *Overlay*

Sumber: Data Diolah, 2024

Dalam visualisasi jaringan kata kunci kedua ini, warna dari garis yang menghubungkan kata kunci menunjukkan evolusi waktu berdasarkan skala warna dari tahun 2010 hingga 2020, dengan warna bergradasi dari ungu muda ke kuning. Hal ini menunjukkan perubahan fokus penelitian dan perkembangan topik sepanjang waktu dalam konteks pertanian berkelanjutan.

Tahun awal dekade (2010-2014), ditandai dengan warna ungu lebih dominan, menunjukkan fokus yang kuat pada "*sustainable agricultural development*", "*food security*", dan "*climate*". Ini mengindikasikan bahwa di awal dekade, ada penekanan besar pada memahami dan mengintegrasikan praktik pertanian yang dapat mendukung ketahanan iklim dan keamanan pangan. Menuju pertengahan dekade (2015-2017), warna biru menjadi lebih menonjol, menggambarkan transisi fokus ke topik-topik seperti "*sustainable agricultural system*" dan "*agricultural production*". Periode ini mungkin menandakan peningkatan integrasi pengetahuan tentang praktik pertanian berkelanjutan ke dalam sistem pertanian yang lebih besar dan peningkatan kegiatan produksi. Dalam fase terakhir dekade (2018-2020), yang ditunjukkan dengan warna yang mendekati kuning, topik "*sustainable agri food system*" dan "*agroecology*" menjadi lebih menonjol. Ini bisa menunjukkan bahwa ada kecenderungan peningkatan minat dalam mengkaji sistem pangan yang berkelanjutan dan pendekatan agroekologi yang lebih holistik dan terintegrasi, menekankan keseimbangan antara produksi pertanian dan keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci seperti "*Europe*" dan "*business*" juga terlihat dalam jaringan, yang menunjukkan bahwa ada interaksi signifikan antara praktik bisnis dan regional dalam konteks pertanian berkelanjutan. Keterlibatan Eropa dapat mencerminkan kepemimpinan dalam standar dan kebijakan pertanian berkelanjutan. Hubungan antar kata kunci seperti "*sdgs*" dan "*sustainable development goal*" dengan topik lain menunjukkan bahwa Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) Perserikatan Bangsa-Bangsa menjadi kerangka penting dalam meneliti dan merumuskan praktik pertanian yang berkelanjutan.

D. Top Cited Literature

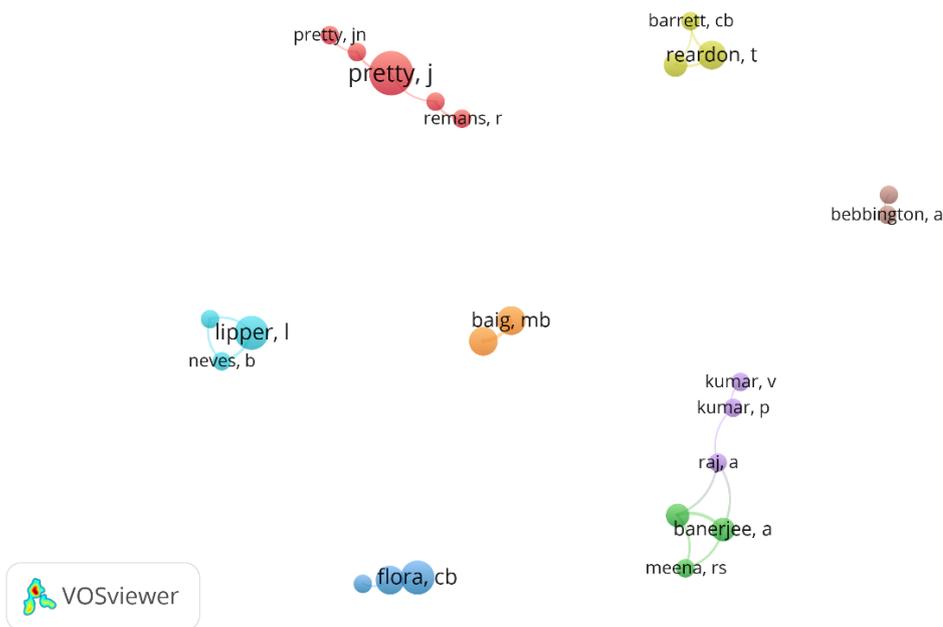
Tabel 2. Literatur Teratas yang Disitir

Citations	Authors and year	Title
9833	(Tilman et al., 2002)	Agricultural sustainability and intensive production practices
2199	(Jules, 1930)	Regenerating agriculture: policies and practice for sustainability and self-reliance
1938	(Lipper et al., 2014)	Climate-smart agriculture for food security
1861	(Horrigan et al., 2002)	How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture.
1728	(Mensah, 2019)	Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review
1644	(Pretty et al., 2012)	Sustainable intensification: increasing productivity in African food and agricultural systems
1491	(Backer et al., 2018)	Plant growth-promoting rhizobacteria: context, mechanisms of action, and roadmap to commercialization of biostimulants for sustainable agriculture
1392	(Karnani, 2007)	The mirage of marketing to the bottom of the pyramid: How the private sector can help alleviate poverty
1001	(Repetto & Gillis, 1988)	Public policies and the misuse of forest resources
981	(Stafford-Smith et al., 2017)	Integration: the key to implementing the Sustainable Development Goals

Sumber: *Output Publish or Perish, 2024*

Tabel 2 menguraikan daftar literatur teratas yang paling banyak disitir dalam konteks pertanian berkelanjutan dan praktik produksi yang intensif, menurut output Publish or Perish tahun 2024. Makalah oleh Tilman et al. (2002) tentang keberlanjutan pertanian dan praktik produksi intensif memimpin dengan 9833 sitasi, menyoroti pentingnya dan pengaruh signifikan karyanya dalam bidang ini. Diikuti oleh karya N Jules (1930) yang juga sangat berpengaruh dengan 2199 sitasi, membahas kebijakan dan praktik untuk regenerasi pertanian. Artikel lainnya dalam daftar ini, seperti karya Lipper et al. (2014) tentang pertanian cerdas iklim dan Horrigan et al. (2002) yang mengkritik dampak pertanian industri terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, juga menunjukkan keberlanjutan sebagai tema sentral dalam penelitian pertanian yang dicirikan oleh solusi inovatif dan kritik terhadap praktik konvensional. Publikasi ini mencerminkan berbagai pendekatan dan waktu yang melintasi hampir satu abad penelitian, menggarisbawahi evolusi dan kompleksitas dalam menangani isu keberlanjutan dalam sektor pertanian.

E. Analisis Kolaborasi Penulis



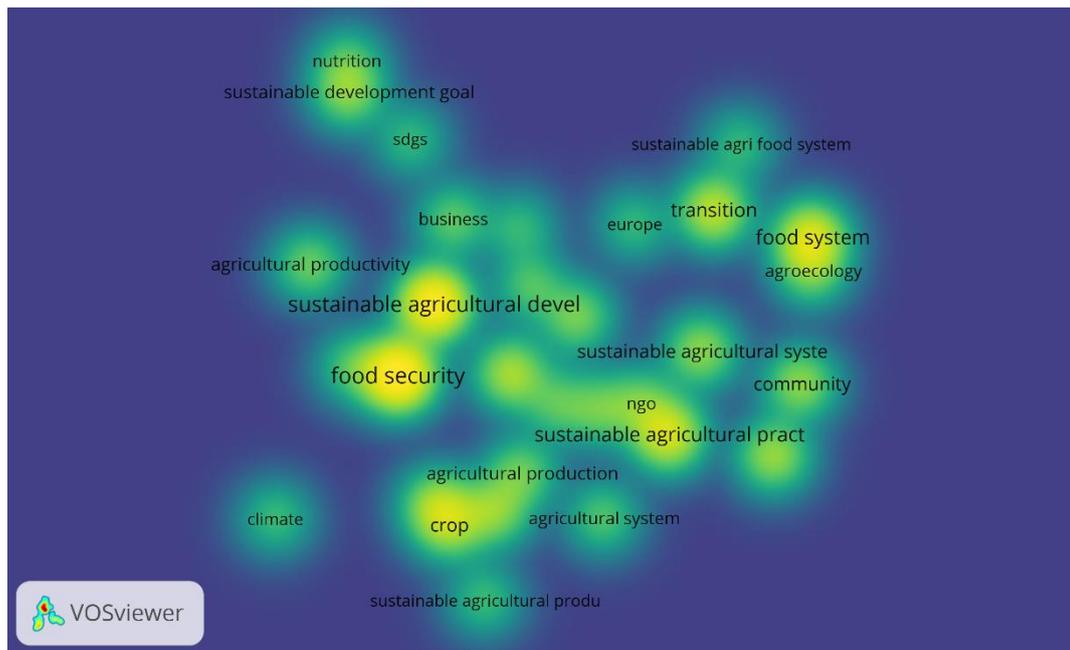
Gambar 3. Analisis Kolaborasi Penulis

Sumber: Data Diolah, 2024

Gambar ketiga ini adalah visualisasi jaringan kolaborasi penulis dalam bidang pertanian berkelanjutan. Dalam visualisasi ini, masing-masing titik (node) mewakili seorang penulis, dan garis antara mereka mengindikasikan adanya kolaborasi dalam penulisan publikasi. Besarnya node bisa mencerminkan jumlah publikasi atau tingkat pengaruh penulis dalam bidang tersebut, dan warna node mungkin menunjukkan kelompok atau afiliasi tertentu.

Dari gambar tersebut, kita bisa melihat beberapa kelompok atau kluster yang terbentuk berdasarkan kolaborasi antar penulis. Misalnya, grup yang terdiri dari "Pretty, J" dan "Remans, R" mungkin menandakan sebuah kelompok yang sering bekerja bersama, diperlihatkan dengan kedekatan mereka dalam visualisasi. Begitu juga, ada grup lain yang dibentuk oleh "Banerjee, A", "Kumar, V", "Kumar, P", dan "Meena, RS", menunjukkan kemungkinan kolaborasi yang kuat di antara peneliti ini. Ini menggambarkan jaringan kerja sama yang kompleks dan multidisipliner, yang umum dalam penelitian akademik, di mana peneliti dari berbagai disiplin ilmu atau geografis berkolaborasi untuk menjawab pertanyaan penelitian yang kompleks.

F. Analisis Peluang Penelitian



Gambar 4. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah, 2024

Gambar terakhir ini adalah visualisasi density map dari VOSviewer yang menampilkan kata kunci terkait pertanian berkelanjutan. Dalam visualisasi ini, warna lebih terang atau lebih gelap menunjukkan tingkat kepadatan atau frekuensi relatif dari kata kunci tersebut dalam literatur ilmiah. Area yang lebih terang menunjukkan banyak aktivitas penelitian dan banyak diskusi tentang topik tersebut, sedangkan area yang lebih redup menunjukkan area yang kurang dieksplorasi.

Kata kunci seperti "sustainable agricultural development", "food security", dan "agricultural productivity" tampak sangat terang, menunjukkan bahwa ini adalah area penelitian yang sangat aktif. Hal ini menunjukkan adanya banyak penelitian yang berkaitan dengan pengembangan pertanian berkelanjutan, keamanan pangan, dan peningkatan produktivitas dalam konteks berkelanjutan.

Sementara area yang redup, seperti sekitar "nutrition" dan "sdgs", bisa menunjukkan peluang untuk penelitian lebih lanjut. Meskipun topik-topik ini dikenal luas, mungkin ada aspek spesifik atau aplikasi baru yang belum banyak diteliti. Misalnya, integrasi tujuan nutrisi dalam praktik pertanian berkelanjutan atau penerapan lebih spesifik dari SDGs dalam skenario pertanian lokal mungkin belum cukup dieksplorasi.

Selain itu Kata kunci "climate" juga tampak dalam area yang lebih redup, yang mungkin mengindikasikan bahwa meskipun perubahan iklim adalah topik global yang penting, integrasinya dengan pertanian berkelanjutan memerlukan eksplorasi dan penelitian lebih dalam. Studi yang menghubungkan perubahan iklim langsung dengan teknik pertanian berkelanjutan secara lokal atau regional mungkin masih kurang.

Melihat ke area yang redup sebagai pelengkap untuk area terang dapat menghasilkan penelitian interdisipliner yang kuat. Misalnya, mengintegrasikan "nutrition" dengan "sustainable agricultural practices" bisa menghasilkan pendekatan baru dalam memastikan keberlanjutan yang juga mendukung tujuan nutrisi global.

KESIMPULAN

Dari analisis empat aspek visualisasi VOSviewer terkait pertanian berkelanjutan, kita dapat menyimpulkan bahwa studi ini menunjukkan pola klusterisasi tema yang mencakup transisi pertanian, keamanan pangan, dan sistem pertanian yang berkelanjutan, dengan adanya evolusi penelitian dari metode tradisional menuju pendekatan yang lebih terintegrasi mengenai agroekologi dan sistem makanan yang berkelanjutan. Tren penelitian dari tahun 2010 hingga 2020 menunjukkan pergeseran fokus dari pertanian berkelanjutan ke agroekologi, dengan meningkatnya penekanan pada keterkaitan sistem makanan yang lebih luas dan keberlanjutan lingkungan. Kolaborasi antar penulis menunjukkan jaringan yang kuat dan multidisipliner, mengindikasikan pentingnya kerjasama antar disiplin ilmu untuk mengatasi tantangan pertanian berkelanjutan. Terakhir, peluang penelitian yang muncul dari area yang lebih redup dalam visualisasi menandakan bahwa masih ada banyak ruang untuk eksplorasi lebih lanjut dalam aspek-aspek kurang terpapar seperti nutrisi dalam konteks keberlanjutan dan integrasi perubahan iklim dalam praktik pertanian, menawarkan jalan baru bagi penelitian mendatang untuk mengembangkan solusi yang lebih komprehensif dan efektif.

REFERENSI

- Abdullah, K. H., Roslan, M. F., Ishak, N. S., Ilias, M., & Dani, R. (2023). Unearthing hidden research opportunities through bibliometric analysis: a review. *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences*, 5(1), 251–262.
- Aliusta, H. (2023). Bibliometric Analysis of Research on The Relationship of Accounting and Information Systems/Technologies. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 797–815.
- Backer, R., Rokem, J. S., Ilangumaran, G., Lamont, J., Praslickova, D., Ricci, E., Subramanian, S., & Smith, D. L. (2018). Plant growth-promoting rhizobacteria: context, mechanisms of action, and roadmap to commercialization of biostimulants for sustainable agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 9, 402666.
- Barrios, E., Gemmill-Herren, B., Bicksler, A., Siliprandi, E., Brathwaite, R., Moller, S., Batello, C., & Tiftonell, P. (2020). The 10 Elements of Agroecology: enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*, 16(1), 230–247.
- Castillo-Vergara, M., Muñoz-Cisterna, V., Geldes, C., Álvarez-Marín, A., & Soto-Marquez, M. (2023). Bibliometric Analysis of Computational and Mathematical Models of Innovation and Technology in Business. *Axioms*, 12(7), 631.
- Gupta, A., Sceulovs, D., & Ojasoo, M. (2023). *Challenges for agriculture industry companies in India to create a sustainable business model*.
- Horrigan, L., Lawrence, R. S., & Walker, P. (2002). How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. *Environmental Health Perspectives*, 110(5), 445–456.
- Jones, G., Kluyver, T., Preece, C., Swarbrick, J., Forster, E., Wallace, M., Charles, M., Rees, M., & Osborne, C. P. (2021). The origins of agriculture: Intentions and consequences. *Journal of Archaeological Science*, 125, 105290.
- Jules, N. (1930). *Regenerating agriculture: policies and practice for sustainability and self-reliance*.
- Karnani, A. (2007). The mirage of marketing to the bottom of the pyramid: How the private sector can help alleviate poverty. *California Management Review*, 49(4), 90–111.
- Korbel, K. L., Greenfield, P., & Hose, G. C. (2022). Agricultural practices linked to shifts in groundwater microbial structure and denitrifying bacteria. *Science of the Total Environment*, 807, 150870.
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., Caron, P., Cattaneo, A., Garrity, D., & Henry, K. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change*, 4(12), 1068–1072.

- Mensah, J. (2019). Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review. *Cogent Social Sciences*, 5(1), 1653531.
- Patra, A. (2022). *Sustainable Agriculture Concepts & Approaches*. <https://doi.org/10.59317/9789395319010>
- Pretty, J. N., Williams, S., & Toulmin, C. (2012). *Sustainable intensification: increasing productivity in African food and agricultural systems*. Routledge.
- Programme, U. N. E. (n.d.). *Driving Finance for Sustainable Food Systems: A Roadmap to Implementation for Financial Institutions and Policy Makers*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/42230>
- Purnama, A. W. (2023). *Sustainable Agriculture and Social Entrepreneurship: From Strategy to Action*.
- Rai, A. K., Bana, S. R., Sachan, D. S., & Singh, B. (2023). Advancing sustainable agriculture: a comprehensive review for optimizing food production and environmental conservation. *Int. J. Plant Soil Sci*, 35(16), 417–425.
- Reganold, J. P., Papendick, R. I., & Parr, J. F. (1990). Sustainable agriculture. *Scientific American*, 262(6), 112–121.
- Repetto, R., & Gillis, M. (1988). *Public policies and the misuse of forest resources*. Cambridge University Press.
- Saputro, D. R. S., Prasetyo, H., Wibowo, A., Khairina, F., Sidiq, K., & Wibowo, G. N. A. (2023). BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF NEURAL BASIS EXPANSION ANALYSIS FOR INTERPRETABLE TIME SERIES (N-BEATS) FOR RESEARCH TREND MAPPING. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 17(2), 1103–1112.
- Sharghi, T., Sedighi, H., & Eftekhari, A. R. (2010). Effective factors in achieving sustainable agriculture. *American Journal of Agricultural and Biological Science*.
- Sono, M. G. (2023). Bibliometric Analysis of The Term “Marketing Sustainability.” *West Science Interdisciplinary Studies*, 1(06), 314–325.
- Stafford-Smith, M., Griggs, D., Gaffney, O., Ullah, F., Reyers, B., Kanie, N., Stigson, B., Shrivastava, P., Leach, M., & O’Connell, D. (2017). Integration: the key to implementing the Sustainable Development Goals. *Sustainability Science*, 12, 911–919.
- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677.