

Bibliometric Analysis on the Development of the Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) Concept **[Analisis Bibliometrik tentang Pengembangan Konsep Integrated Sustainable Waste Management (ISWM)]**

Indra Wahyu Prasetyo ¹⁾, Rita Ambarwati Sukmono ^{2)*}

¹⁾ Program Studi Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ritaambarwati@umsida.ac.id

Abstract. *This inquiry seeks to elucidate the trends of global research and collaboration in the development of the concept of ISWM based on in-depth bibliometric analysis. Data collection methods include collecting data from the Scopus database from 2015 - 2024 and obtaining 465 documents by setting search terms, cleaning and harmonizing data using software such as Bibliomagika and Open Refine, and data visualization through VOSviewer. The results of the study obtained 55.7% of documents from articles, 20.22% from conference papers, 12.26% from book chapters with an average of 98.49% using English, 0.43% using Chinese and Korean, and 0.22% using German, Italian, and Persian. India attained the highest rank in publication volume, contributing 298 documents, then there is Indonesia with a number of publications of 149 documents. With the subject areas Environmental Science (64.09%) dominating the number of publications. Waste Management had the largest number of keywords, with 104 documents.*

Keywords - Bibliometric Analysis; Integrated Sustainable Waste Management; Bibliomagika; Open Refine; Vosviewer

Abstrak. Riset ini ditujukan untuk menguak tren penelitian serta kolaborasi global dalam pengembangan konsep ISWM berdasarkan analisis bibliometrik secara mendalam. Metode pengambilan data mencakup pengumpulan data dari basis data Scopus dari tahun 2015 – 2024 dan didapatkan 465 dokumen dengan menetapkan istilah pencarian, pembersihan dan harmonisasi data menggunakan perangkat lunak seperti Bibliomagika dan Open Refine, serta visualisasi data melalui VOSviewer. Hasil Penelitian didapatkan 55,7 % Dokumen berasal dari artikel, 20,22 % dari *conference paper*, 12,26 % dari *book chapter* dengan rata – rata 98,49 % menggunakan bahasa Inggris, 0,43 % menggunakan bahasa China dan Korea, dan 0,22 % menggunakan bahasa Jerman, Italia, dan Persia. Negara India menduduki peringkat pertama sebagai negara dengan jumlah publikasi terbanyak sebanyak 298 dokumen, Kemudian ada negara Indoneisa dengan jumlah publikasi sebanyak 149 dokumen. Dengan bidang area subjek *Environmental Science* sebanyak (64,09%) mendominasi jumlah publikasi. Kata kunci *Waste Management* dengan jumlah terbanyak total ada 104 dokumen.

Kata kunci - Analisis Bibliometrik; Integrated Sustainable Waste Management; Bibliomagika; Open Refine; Vosviewer

I. PENDAHULUAN

Masalah global terkait sampah memiliki dampak signifikan terhadap lingkungan. Setiap tahun, lebih dari 2 miliar ton sampah padat kota (*municipal solid waste/MSW*) dihasilkan di seluruh dunia, dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi sekitar 3,5 miliar ton pada tahun 2050. Komposisi MSW secara global didominasi oleh limbah makanan dan hijau yang menyumbang 44% dari total sampah, diikuti oleh limbah yang dapat didaur ulang seperti plastik, kaca, karton, dan kertas sebesar 38%, serta 18% lainnya terdiri dari berbagai material [1]. Di Indonesia, komposisi sampah plastik meningkat sekitar 5-6% setiap tahun sejak 2000, dengan negara ini menempati posisi kedua setelah China sebagai pembuang sampah plastik tertinggi, mencapai 8,96 juta ton per tahun [2]. Pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan ekspansi industri menjadi pendorong utama peningkatan produksi sampah secara global.

Peningkatan polusi plastik juga menjadi masalah tambahan yang diperkirakan mencapai lebih dari 52 juta ton setiap tahun. Polusi ini berdampak pada sistem manajemen rantai pasok yang berfokus pada ekonomi sirkular, karena limbah plastik yang tidak terkelola menciptakan beban tambahan dalam proses daur ulang. Selain itu, pembakaran terbuka sampah plastik menghasilkan emisi toksik yang menciptakan ancaman kesehatan masyarakat dan mencederai tujuan pembangunan berkelanjutan. Lebih lanjut, mikroplastik telah terdeteksi di lautan dunia dan menimbulkan ancaman bagi ekosistem laut [3].

Dalam beberapa tahun terakhir bukan hanya polusi sampah plastik yang meningkat, konsumsi batu bara global pada tahun 2022 juga meningkat mencapai 8,3 miliar ton. Salah satu teknologi kunci untuk penggunaan batu bara yang bersih dan efisien adalah gasifikasi batu bara. Gasifikasi batu bara menghasilkan residu berupa fly ash, yang memiliki sifat material yang bervariasi tergantung pada kualitas batu bara. Fly ash ini sering mengandung karbon yang tidak terbakar, yang menghambat penggunaannya dalam industri konstruksi. Oleh karena itu, proses penghilangan karbon diperlukan sebelum fly ash dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Penelitian ini berfokus pada fly ash yang dihasilkan dari pabrik yang menggunakan campuran batu bara dan petcoke, yang memiliki kandungan karbon rendah dan potensi untuk digunakan dalam sektor konstruksi. Proses ini dirancang untuk mendukung prinsip ekonomi sirkular dan *Integrated Sustainable Waste Management* dalam mengurangi dampak lingkungan dengan mencapai tujuan zero liquid discharge dan pengurangan limbah akhir [4].

Pengelolaan sampah yang efektif merupakan komponen vital dalam mencapai pembangunan berkelanjutan, karena berkontribusi langsung terhadap kesehatan lingkungan, kesejahteraan sosial, dan pertumbuhan ekonomi. Pendekatan *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM) menekankan pentingnya kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat, dalam mengelola sampah secara efisien dan berkelanjutan [5].

Implementasi fasilitas seperti Tempat Pengelolaan Sampah dengan Prinsip 3R (TPS3R) di tingkat komunitas telah terbukti efektif dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. TPS3R tidak hanya mengelola sampah tetapi juga berfungsi sebagai pusat edukasi bagi masyarakat, meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan mempromosikan kebiasaan hidup berkelanjutan [6]. Selain itu, pengelolaan sampah yang berkelanjutan dapat memberikan manfaat ekonomi yang signifikan. Misalnya, daur ulang dapat mengurangi biaya pengelolaan sampah dan menciptakan lapangan kerja baru dalam industri daur ulang. Pemerintah dapat memberikan insentif ekonomi untuk mendorong praktik pengelolaan sampah yang berkelanjutan, seperti penerapan pajak plastik yang dapat mendorong penggunaan bahan daur ulang dalam kemasan [7]. Secara keseluruhan, pengelolaan sampah yang berkelanjutan tidak hanya membantu melestarikan lingkungan tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat, sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) atau pengelolaan sampah berkelanjutan yang terintegrasi, menurut Van de Klundert dan Anschutz (2001) dalam Wilson et al. (2013), merupakan konsep pengelolaan sampah yang berkelanjutan dengan mengintegrasikan tiga dimensi utama: stakeholders, elemen sistem limbah, dan aspek strategis. Setiap pemangku kepentingan memiliki peran dan kepentingan yang berbeda, sehingga tantangan utama adalah menciptakan kesepakatan antar stakeholders untuk bersinergi dalam mencapai tujuan bersama. Elemen sistem limbah mencakup serangkaian tahap dalam pengelolaan material sampah, termasuk pengumpulan, pemilahan, pengangkutan, pengurangan, pemakaian kembali, pendauran ulang, pemulihan, dan pembuangan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Selain itu, terdapat enam aspek strategis yang berpengaruh dan dipengaruhi oleh ISWM, yaitu aspek finansial-ekonomi, lingkungan, politik, institusional, sosial budaya, dan teknis. Dengan memahami dan mengimplementasikan ketiga dimensi ini, diharapkan pengelolaan sampah dapat dilakukan secara lebih efektif dan berkelanjutan, memberikan manfaat bagi lingkungan dan masyarakat [8].

Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) merupakan isu global yang berdampak signifikan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan komprehensif yang memastikan perlindungan terhadap kedua aspek ini secara berkelanjutan, serta menciptakan keseimbangan antara aspek sosial, ekonomi, dan teknis lainnya. *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM) bertujuan untuk mencapai keseimbangan ini dengan melibatkan semua sumber limbah dan pemangku kepentingan dalam strategi pengelolaan limbah. Hierarki limbah yang dijelaskan oleh United Nations Environment Programme (UNEP) menekankan prioritas pengelolaan limbah dalam urutan pencegahan, pengurangan, penggunaan kembali, daur ulang, pemulihan, dan akhirnya pembuangan. Dengan pencegahan sebagai tujuan utama, ISWM harus difokuskan pada bagian atas hierarki ini. Oleh karena itu, penerapan ekonomi sirkular menjadi prioritas, di mana limbah dihilangkan dalam desain produk, material digunakan dan digunakan kembali berkali-kali, serta alam dapat berkembang dengan baik [9].

Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) telah berkembang dari kesadaran akan dampak negatif pembuangan sampah yang tidak terkelola pada tahun 1970-an, menjadi pendekatan terpadu yang mengintegrasikan berbagai metode pengelolaan sampah untuk meminimalkan dampak lingkungan dan memaksimalkan efisiensi sumber daya, dengan penerapan yang semakin luas di negara berkembang pada tahun 1990-an dan integrasi teknologi serta prinsip ekonomi sirkular di tahun 2000-an hingga saat ini.

Perkembangan IWMS terus berlanjut dengan integrasi teknologi modern dan kebijakan yang mendukung. Studi terbaru menyoroti pentingnya penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam IWMS untuk meningkatkan efisiensi operasional dan partisipasi masyarakat. Selain itu, pendekatan ekonomi sirkular telah diintegrasikan ke dalam IWMS untuk memastikan bahwa material dapat digunakan kembali dan didaur ulang, mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam dan meminimalkan limbah. Implementasi IWMS di berbagai negara menunjukkan bahwa keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada dukungan kebijakan pemerintah, partisipasi aktif masyarakat, dan kerjasama antara sektor publik dan swasta. Tantangan seperti keterbatasan dana, kurangnya infrastruktur, dan

resistensi budaya terhadap perubahan memerlukan pendekatan yang disesuaikan dengan konteks lokal. Secara keseluruhan, IWMS telah berkembang dari konsep dasar pengelolaan sampah menjadi kerangka kerja komprehensif yang mengintegrasikan berbagai strategi dan teknologi untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Penelitian dan inovasi terus diperlukan untuk mengatasi tantangan baru dan memastikan bahwa IWMS dapat beradaptasi dengan dinamika perubahan lingkungan dan sosial.

Implementasi *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM) menghadapi sejumlah tantangan yang kompleks. Salah satu tantangan utama adalah rendahnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam program pengelolaan limbah. Banyak individu dan komunitas yang belum sepenuhnya memahami pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan, yang dapat menghambat upaya daur ulang dan pengurangan limbah. Selain itu, infrastruktur yang kurang memadai dan minimnya dukungan kebijakan dari pemerintah juga menjadi hambatan signifikan dalam penerapan ISWM. Banyak daerah, terutama di negara-negara berkembang, masih mengandalkan metode pembuangan limbah yang tidak ramah lingkungan, seperti pembuangan di tempat terbuka atau tempat pembuangan akhir yang tidak terkelola dengan baik.

Namun, di balik tantangan tersebut, terdapat peluang besar untuk mengembangkan ISWM. Dengan meningkatnya kesadaran global terhadap isu lingkungan, ada dorongan yang kuat untuk mengadopsi praktik pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan. Inovasi teknologi, seperti sistem pengelolaan limbah berbasis digital dan solusi daur ulang yang lebih efisien, dapat meningkatkan efektivitas ISWM. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat sipil dapat menciptakan sinergi yang kuat untuk mengatasi masalah limbah secara menyeluruh. Dengan memanfaatkan peluang ini, ISWM dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pembangunan berkelanjutan dan mengurangi dampak lingkungan dari limbah.

Penelitian terdahulu mengenai *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM) telah memberikan kontribusi signifikan dalam memahami berbagai aspek pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Penelitian terdahulu terkait dengan perkembangan konsep *Integrated Sustainable Waste Management* disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Penulis	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Yalçintaş D; Oğuz S; Yaşa Özeltürkay E; Gülmez M. [10]	penelitian ini bertujuan untuk mengkaji studi terkait <i>sustainable waste management</i> yang dipublikasikan antara 2010–2021 menggunakan metode bibliometrik dan pemetaan visual. Tujuannya adalah untuk memberikan wawasan tentang tren penelitian, kontribusi penulis, negara, kata kunci, dan hubungan antar publikasi.	Penelitian menemukan 599 publikasi dengan frasa “ <i>sustainable waste management</i> ” di judul. Kata kunci utama adalah “ <i>sustainable waste management</i> ”. Yong Sik Ok adalah penulis terbanyak, sementara Daniel C.W. Tsang memiliki sitasi tertinggi. China mendominasi dengan jumlah publikasi dan sitasi terbanyak. Hasilnya divisualisasikan menggunakan VOSviewer untuk menunjukkan pola kolaborasi dan tren penelitian.
Meisam Ranjbaria; Michael Saidanic; Zahra Shams Esfandabadid; Wanxi Penga ;Su Shiung Lamf; Mortaza Aghbashlog; Francesco Quattrarob; Meisam Tabatabaei. [11]	Penelitian ini bertujuan untuk memberikan peta ilmiah yang komprehensif mengenai pengelolaan limbah (WM) dalam konteks ekonomi sirkular (<i>circular economy</i>) selama dua dekade terakhir, dari tahun 2001 hingga 2020. Dengan menggunakan pendekatan campuran yang mencakup analisis bibliometrik, penambangan teks, dan analisis konten, penelitian ini mengidentifikasi tema dan tren penelitian yang menonjol, karakteristik utama, serta evolusi bidang penelitian WM	Hasilnya menunjukkan peningkatan publikasi terkait ISWM, terutama dalam pengelolaan limbah plastik dan ekonomi sirkular, serta pentingnya kolaborasi internasional. Temuan ini memberikan wawasan untuk arah penelitian di masa depan dan mengidentifikasi celah dalam literatur yang perlu ditangani.

Analisis bibliometrik terhadap literatur yang ada mengenai *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM) mengungkapkan sejumlah celah penelitian yang signifikan yaitu masih kurangnya pemanfaatan analisis bibliometrik untuk mengevaluasi tren perkembangan konsep *Integrated Sustainable Waste Management* dari tahun ke tahun dan juga analisis data yang dilakukan belum secara mendalam.

Analisis bibliometrik dalam konteks ini sangat penting, karena metode ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi tren, topik penelitian, dan perkembangan dalam bidang pengelolaan limbah [12]. Analisis bibliometrik tidak hanya memberikan wawasan tentang arah penelitian di masa depan, tetapi juga membantu dalam menginformasikan pembuat kebijakan dan praktisi dalam mengembangkan strategi pengelolaan limbah yang lebih efektif dan berkelanjutan. Analisis ini memberikan gambaran yang jelas tentang arah penelitian di masa depan dan area yang belum dieksplorasi, yang dapat memberikan kontribusi besar terhadap keberlanjutan lingkungan [13]. Selain itu, dengan meninjau literatur yang ada, kita dapat mengevaluasi efektivitas solusi yang telah diterapkan dan mengidentifikasi area di mana inovasi diperlukan [14]. Oleh karena itu, penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk menyelidiki lebih dalam bagaimana penelitian terkait pengelolaan limbah telah diintegrasikan ke dalam praktik berkelanjutan [15].

Analisis bibliometrik tidak hanya memberikan wawasan tentang arah penelitian di masa depan, tetapi juga membantu dalam menginformasikan pembuat kebijakan dan praktisi dalam mengembangkan strategi pengelolaan limbah yang lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan memahami tren dan pola dalam penelitian ISWM, para pemangku kepentingan dapat lebih baik dalam merumuskan kebijakan yang mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan, serta mengidentifikasi area yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis mendalam terhadap literatur yang ada untuk mengungkap potensi dan tantangan dalam penerapan ISWM di berbagai konteks.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tren penelitian dan kolaborasi global dalam pengembangan konsep *Integrated Sustainable Waste Management* (ISWM) berdasarkan analisis bibliometrik secara mendalam. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai perkembangan penelitian di bidang ini.

II. METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan analisis bibliometrik untuk mengidentifikasi tren penelitian, kesenjangan, dan kolaborasi global dalam pengembangan dan penerapan *Integrated Sustainable Waste Management*. Proses yang dilakukan mencakup pengumpulan data dari basis data Scopus dengan menetapkan istilah pencarian, pembersihan dan harmonisasi data menggunakan perangkat lunak seperti Bibliomagika dan Open Refine, serta visualisasi data melalui VOSviewer. Langkah langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan analisis bibliometrik pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data diambil dari basis data Scopus. Basis data Scopus dipilih sebagai sumber data cakupan luasnya yang mencakup jurnal, konferensi, dan buku dari berbagai disiplin ilmu, menjadikannya salah satu basis data akademik terbesar di dunia. Basis data ini memiliki kredibilitas tinggi karena hanya mencakup publikasi yang melewati proses seleksi ketat, sehingga data yang digunakan berkualitas dan terpercaya [16]. Scopus juga menyediakan indikator bibliometrik yang lengkap, seperti jumlah sitasi, h-index, dan analisis kolaborasi, yang sangat berguna untuk analisis bibliometrik mendalam. Selain itu, kompatibilitasnya dengan perangkat lunak analisis seperti VOSviewer memudahkan pemrosesan data, sementara fitur pencarian canggihnya memungkinkan penyaringan data berdasarkan kata kunci, tahun, atau jenis publikasi [17]. Hal ini menjadikannya sumber data ideal untuk memberikan gambaran menyeluruh dan terpercaya tentang tren penelitian

Kombinasi kata kunci yang digunakan adalah : *TITLE ("Integrated Sustainable Waste Management" OR "Sustainable Waste Management" OR "Integrated Waste Management" OR "Sustainable Waste Strategies")* untuk mengidentifikasi semua publikasi target. Peneliti mengambil publikasi pada jangka waktu tahun 2015 sampai dengan 2024. Query ini menghasilkan total 465 dokumen.

2. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan dari basis data Scopus kemudian diunduh ke dalam dataset Scopus (scopus export refine value.csv, scopus.csv). Dataset yang telah diunduh dari database scopus selanjutnya akan dilakukan pembersihan data, harmonisasi data dan pengolahan data menggunakan Bibliomagika, BiblioMagika@split dan Open Refine [18].

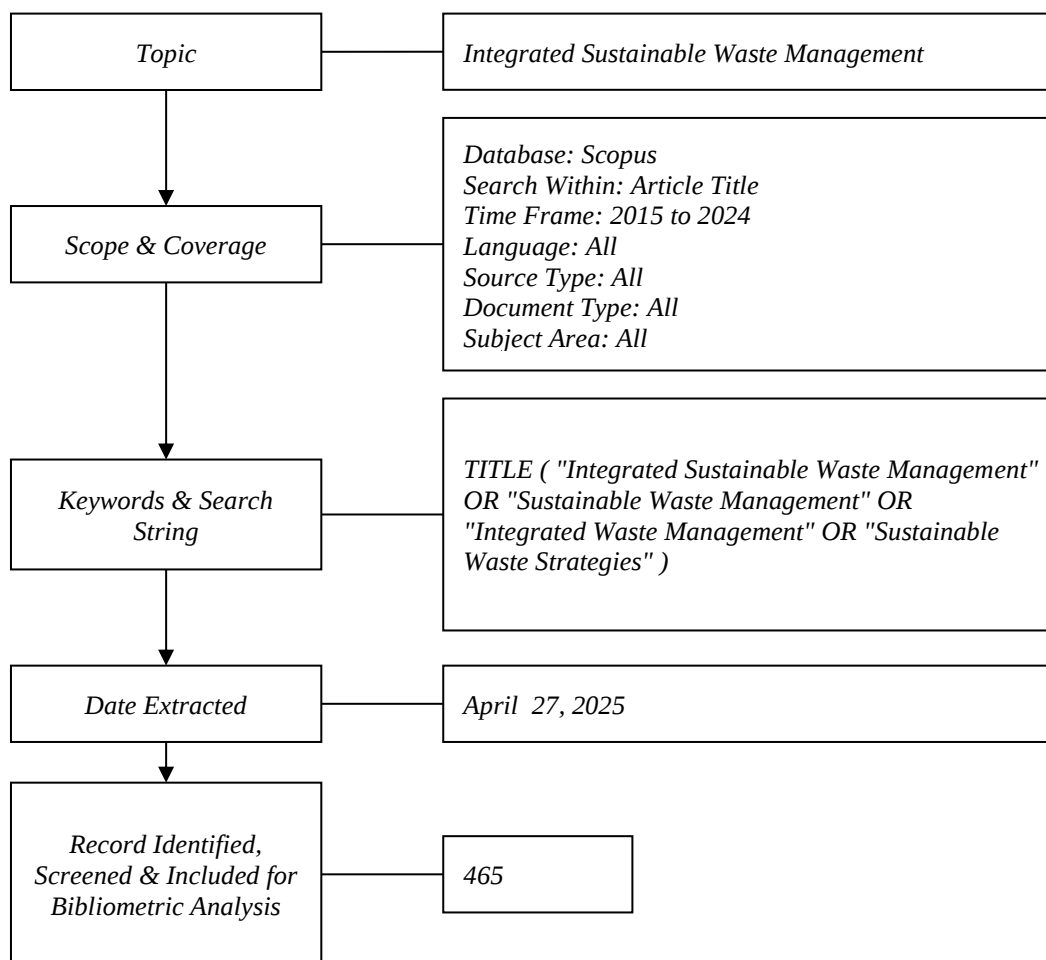
3. Visualisasi dan Interpretasi Data

Setelah data pembersihan data, harmonisasi data dan pengolahan data selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan visualisasi data menggunakan bibliomagika serta VOSviewer dan menginterpretasikan hasil dari visualisasi data tersebut

4. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dari analisis ini menegaskan pentingnya kolaborasi lintas disiplin dan negara dalam mengatasi tantangan pengelolaan limbah. Penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran

menyeluruh tentang keadaan saat ini, tetapi juga menyarankan arah penelitian masa depan yang dapat memperkuat implementasi strategi pengelolaan limbah yang lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan demikian, hasil analisis bibliometrik ini menjadi landasan penting bagi peneliti, pembuat kebijakan, dan praktisi dalam merumuskan langkah-langkah strategis menuju pengelolaan limbah yang lebih baik.



Gambar 1. Proses Filterisasi Data

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan gambaran umum dan wawasan yang lebih mendalam mengenai penelitian yang berhubungan dengan Integrated Sustainable Waste Management, berbagai statistik umum dari dokumen yang memenuhi kriteria pencarian akan dievaluasi dan dianalisis dari aspek-aspek berikut ini :

1. Profil dokumen yang meliputi metrik kutipan, jenis dan sumber dokumen, bahasa publikasi serta bidang subjek,
2. Produktifitas penelitian dari tahun ke tahun untuk menemukan tren penelitian
3. Publikasi berdasarkan peneliti untuk mengetahui peneliti paling aktif dan keterkaitan antar peneliti
4. Publikasi berdasarkan institusi untuk mengetahui institusi yang memberikan kontribusi paling signifikan dalam hal publikasi.
5. Publikasi berdasarkan negara untuk mengetahui sebaran publikasi di seluruh dunia,
6. Publikasi berdasarkan nama sumber untuk mengetahui sumber yang paling produktif,
7. Kata Kunci (*keywords*)

Profil Dokumen

Pada tabel 2 menyajikan ringkasan metrik kutipan untuk dokumen yang dikumpulkan dari tahun 2015 hingga tahun 2024. Data metrik kutipan ini dihasilkan melalui biblioMagika® dengan mengimpor file berformat csv dari database Scopus, yang kemudian digunakan untuk menampilkan metrik kutipan dalam bentuk mentah.

Tabel 2. Metrik Kutipan

Main Information	Data
<i>Publication Years</i>	2015 - 2024
<i>Total Publications</i>	465
<i>Citable Year</i>	11
<i>Number of Contributing Authors</i>	1745
<i>Number of Cited Papers</i>	338
<i>Total Citations</i>	6.873
<i>Citation per Paper</i>	14,78
<i>Citation per Cited Paper</i>	20,33
<i>Citation per Year</i>	763,67
<i>Citation per Author</i>	3,94
<i>Author per Paper</i>	3,75
<i>Citation sum within h-Core</i>	5.942
<i>h-index</i>	41
<i>g-index</i>	70
<i>m-index</i>	3,727

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Penelitian ini mencakup publikasi dengan tema pengelolaan sampah selama periode 10 tahun mulai dari 2015 hingga 2024, dengan total 465 dokumen yang diterbitkan. Dari jumlah tersebut, 338 dokumen telah mendapatkan kutipan. Total kutipan yang diperoleh adalah 6.873, dengan rata-rata 14,78 kutipan per dokumen dan 20,33 kutipan untuk dokumen yang telah dikutip. Rata-rata kutipan yang diterima per tahun mencapai 763,67, menunjukkan dampak yang konsisten setiap tahunnya. Jumlah penulis yang terlibat dalam publikasi ini adalah 1.745, dengan rata-rata kontribusi 3,94 kutipan per penulis dan 3,75 penulis per dokumen. Kutipan yang terkonsentrasi dalam inti *h-core* mencapai 5.942 kutipan, yang mendukung nilai *h-index* sebesar 41. Ini berarti terdapat 41 dokumen yang masing-masing memiliki setidaknya 41 kutipan. *g-index* tercatat sebesar 70, menunjukkan pengaruh kolektif dari dokumen yang memiliki jumlah kutipan lebih besar, sementara nilai *m-index* sebesar 3,727 mencerminkan tingkat pertumbuhan pengaruh yang tinggi dalam penelitian ini. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan produktivitas yang signifikan, partisipasi kolaboratif yang luas, serta dampak yang kuat di bidang yang dikaji.

Data yang telah dikumpulkan, dianalisis berdasarkan jenis dokumen dan jenis sumbernya. Jenis dokumen merujuk pada tipe dokumen berdasarkan orisinalitasnya. Sedangkan jenis sumber mengacu pada tipe sumber di mana dokumen tersebut dipublikasikan [19]. Penelitian ini menemukan 11 tipe dokumen yang telah dipublikasi dan 5 tipe sumber tempat di mana dokumen dipublikasikan. Tipe dokumen disajikan pada table 3 dan tipe sumber disajikan pada table 4.

Tabel 3. Tipe Dokumen

Document Type	TP	%
<i>Article</i>	259	55,70%
<i>Conference Paper</i>	94	20,22%
<i>Book Chapter</i>	57	12,26%
<i>Review</i>	29	6,24%
<i>Editorial</i>	10	2,15%
<i>Book</i>	6	1,29%
<i>Conference Review</i>	3	0,65%
<i>Erratum</i>	2	0,43%
<i>Note</i>	2	0,43%
<i>Short Survey</i>	2	0,43%
<i>Letter</i>	1	0,22%

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Mayoritas dokumen yang diterbitkan adalah artikel dengan presentase 55,70% atau sejumlah total 259 dokumen. Kontribusi terbesar berikutnya adalah makalah konferensi, yang mencakup 20,22%, atau 94 dokumen. *Book Chapter* menyumbang 12,26% dengan total 57 dokumen, sementara ulasan (*review*) mencakup 6,24% atau sejumlah 29 dokumen. Selain itu, terdapat *editorial* mencakup 2,15% atau sejumlah 10 dokumen, *book* mencakup 1,29% atau sejumlah 6 dokumen, kemudian ada *Conference Review* mencakup 0,65% sejumlah 3 dokumen, setelah itu ada dua dokumen *erratum* (0,43%), dua dokumen *note* (0,43%), dua dokumen survei singkat (*short survey*) (0,43%), dan yang terakhir ada satu dokumen *letter* (0,22%). Data ini menunjukkan bahwa artikel dan makalah konferensi merupakan bentuk publikasi dominan dalam penelitian ini yang mencerminkan fokus utama pada penyampaian temuan melalui jurnal dan forum konferensi ilmiah. Jenis dokumen lain, seperti *Book Chapter*, ulasan, *editorial*, *book* berkontribusi lebih kecil tetapi tetap memberikan nilai tambahan dalam konteks penyebaran informasi penelitian.

Tabel 4. Tipe Sumber

Source Type	TP	%
<i>Journal</i>	303	65,16%
<i>Conference Proceeding</i>	84	18,06%
<i>Book</i>	54	11,61%
<i>Book Series</i>	23	4,95%
<i>Trade Journal</i>	1	0,22%

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Dokumen yang berasal dari jurnal memiliki kontribusi paling tinggi yang mencakup 65,16% dari total sumber, atau sejumlah 303 dokumen. Sumber terbesar berikutnya adalah *Conference Proceeding*, yang menyumbang 18,06% atau sejumlah 84 dokumen. Selain itu, 11,61% dokumen berasal dari *Book* yaitu sejumlah 54 dokumen, 4,95% dokumen dari *Book Series* sejumlah 23 dokumen, dan 0,22% atau 1 dokumen berasal dari *Trade Journal*. Data ini menunjukkan bahwa jurnal adalah sumber utama publikasi, mencerminkan fokus pada penyebaran temuan melalui media yang memiliki dampak akademik tinggi. *Conference Proceeding* juga memiliki kontribusi signifikan, menunjukkan pentingnya forum diskusi akademik dalam penelitian ini. Buku dan *Book Series* memberikan kontribusi tambahan, meskipun dalam porsi yang kecil, serta yang terakhir ada *Trade Journal* yang memberikan tambahan dalam porsi yang lebih kecil lagi.

Tabel 5. Bahasa

Language	TP	%
<i>English</i>	458	98,49%
<i>Chinese</i>	2	0,43%
<i>Korean</i>	2	0,43%
<i>German</i>	1	0,22%
<i>Italian</i>	1	0,22%
<i>Persian</i>	1	0,22%

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Sebagian besar dokumen ditulis dalam bahasa Inggris yang mencakup 98,49% dari total publikasi yaitu sejumlah 458 dokumen. Hal ini menunjukkan dominasi penggunaan bahasa Inggris sebagai bahasa utama dalam penelitian internasional. Sebanyak 0,43% dokumen (2 dokumen) masing - masing ditulis dalam bahasa Mandarin dan Korea sementara bahasa Jerman, Italia, dan Persia menyumbang 0,22% (1 dokumen). Data ini mencerminkan bahwa penelitian ini sebagian besar ditujukan untuk audiens global, dengan dominasi bahasa Inggris sebagai medium komunikasi utama.

Penelitian ini selanjutnya mengkategorikan publikasi berdasarkan bidang subjek sebagaimana dirangkum dalam Tabel 6. Pada tabel 6 disajikan data yang menunjukkan distribusi publikasi berdasarkan bidang subjek. Bidang *Environmental Science* (64,09%), *Engineering* (29,46%), dan *Energy* (26,67%) mendominasi jumlah publikasi. Disusul oleh *Social Sciences* (18,06%), *Computer Science* (15,27%), *Business, Management and Accounting* (11,18%), *Earth and Planetary Sciences* (9,25%), *Economics, Econometrics and Finance* (6,88%), *Agricultural and Biological Sciences* (6,02%), *Chemical Engineering* (5,16%), *Chemistry* (4,95%), *Medicine* dan *Physics* (4,09%), *Materials Science* (3,44%), *Mathematics* (3,01%), *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology* (2,58%), *Decision Sciences* (2,58%). Beberapa bidang seperti, *Multidisciplinary* (1,29%), *Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics* (0,65%), *Arts and Humanities, Health Professions, Immunology and Microbiology*, dan *Nursing* masing – masing (0,43%). Dan yang terakhir ada *Dentistry* (0,22%) yang memiliki kontribusi yang sangat kecil. Hal

ini menunjukkan fokus utama publikasi berada pada bidang ilmu lingkungan, teknik dan energi, sementara bidang lain berkontribusi dalam jumlah yang lebih kecil.

Tabel 6. Area Subjek

Subject Area	TP	%
<i>Environmental Science</i>	298	64,09%
<i>Engineering</i>	137	29,46%
<i>Energy</i>	124	26,67%
<i>Social Sciences</i>	84	18,06%
<i>Computer Science</i>	71	15,27%
<i>Business, Management and Accounting</i>	52	11,18%
<i>Earth and Planetary Sciences</i>	43	9,25%
<i>Economics, Econometrics and Finance</i>	32	6,88%
<i>Agricultural and Biological Sciences</i>	28	6,02%
<i>Chemical Engineering</i>	24	5,16%
<i>Chemistry</i>	23	4,95%
<i>Medicine</i>	19	4,09%
<i>Physics and Astronomy</i>	19	4,09%
<i>Materials Science</i>	16	3,44%
<i>Mathematics</i>	14	3,01%
<i>Biochemistry, Genetics and Molecular Biology</i>	12	2,58%
<i>Decision Sciences</i>	12	2,58%
<i>Multidisciplinary</i>	6	1,29%
<i>Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics</i>	3	0,65%
<i>Arts and Humanities</i>	2	0,43%
<i>Health Professions</i>	2	0,43%
<i>Immunology and Microbiology</i>	2	0,43%
<i>Nursing</i>	2	0,43%
<i>Dentistry</i>	1	0,22%

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Tren Publikasi

Penelitian ini menunjukkan tren peningkatan jumlah publikasi yang signifikan dari tahun ke tahun seperti ditunjukkan pada tabel 7. Pada 2015 dan 2016, jumlah publikasi meningkat dari 18 dokumen menjadi 24 dokumen. Namun, pada 2017 menuju tahun 2018 menurun dari 28 dokumen yang dipublikasi menjadi 25 dokumen saja. Setelah itu, tren positif terus berlanjut hingga mencapai puncaknya pada 2024 dengan jumlah 132 dokumen, yang merupakan 28,39% dari total publikasi. Sebanyak 1.745 penulis berkontribusi dalam publikasi penelitian ini selama rentang waktu 2015–2024. Secara keseluruhan, peningkatan ini mencerminkan pertumbuhan penelitian yang pesat dengan kontribusi terbesar terjadi dalam beberapa tahun terakhir yang menunjukkan fokus yang semakin besar pada topik yang diteliti sepanjang periode analisis.

Tabel 7. Publikasi berdasarkan Tahun

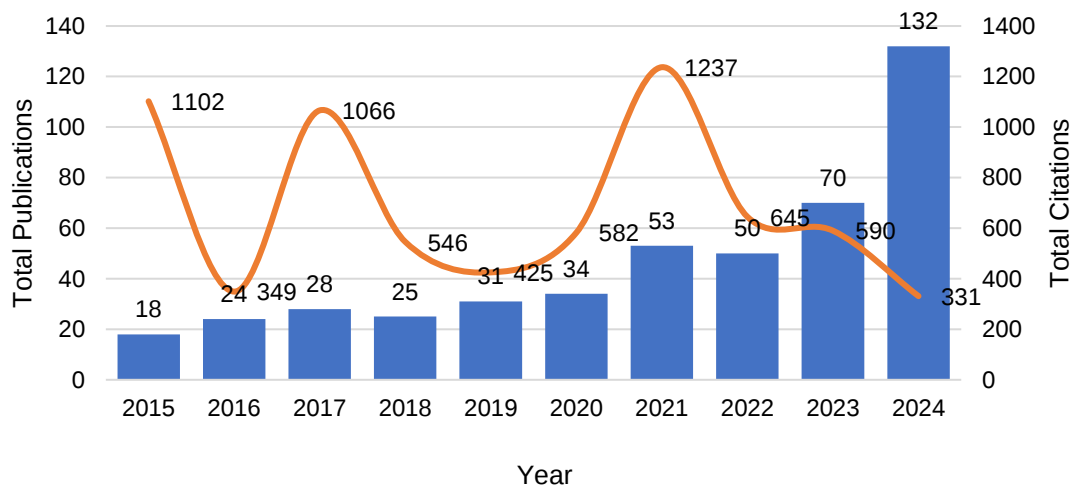
Tahun	TP	%	Cumm. TP	Cumm. %	NCA	NCP	TC	C/P	C/CP
2015	18	3,87%	18	3,87%	62	14	1102	61,22	78,71
2016	24	5,16%	42	9,03%	96	19	349	14,54	18,37
2017	28	6,02%	70	15,05%	105	24	1066	38,07	44,42
2018	25	5,38%	95	20,43%	69	20	546	21,84	27,30
2019	31	6,67%	126	27,10%	90	26	425	13,71	16,35
2020	34	7,31%	160	34,41%	123	25	582	17,12	23,28
2021	53	11,40%	213	45,81%	220	49	1237	23,34	25,24
2022	50	10,75%	263	56,56%	188	39	645	12,90	16,54

Tahun	TP	%	Cumm. TP	Cumm. %	NCA	NCP	TC	C/P	C/CP
2023	70	15,05%	333	71,61%	259	54	590	8,43	10,93
2024	132	28,39%	465	100,00%	533	68	331	2,51	4,87
Total Keseluruhan	465	100,00%			1745	338	6873	14,78	20,33

Note: TP=total number of publications; NCA=Number of contributing authors; NCP=number of cited publications; TC=total citations; C/P=average citations per publication; C/CP=average citations per cited publication; h=h-index; g=g-index; m=m-index.

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

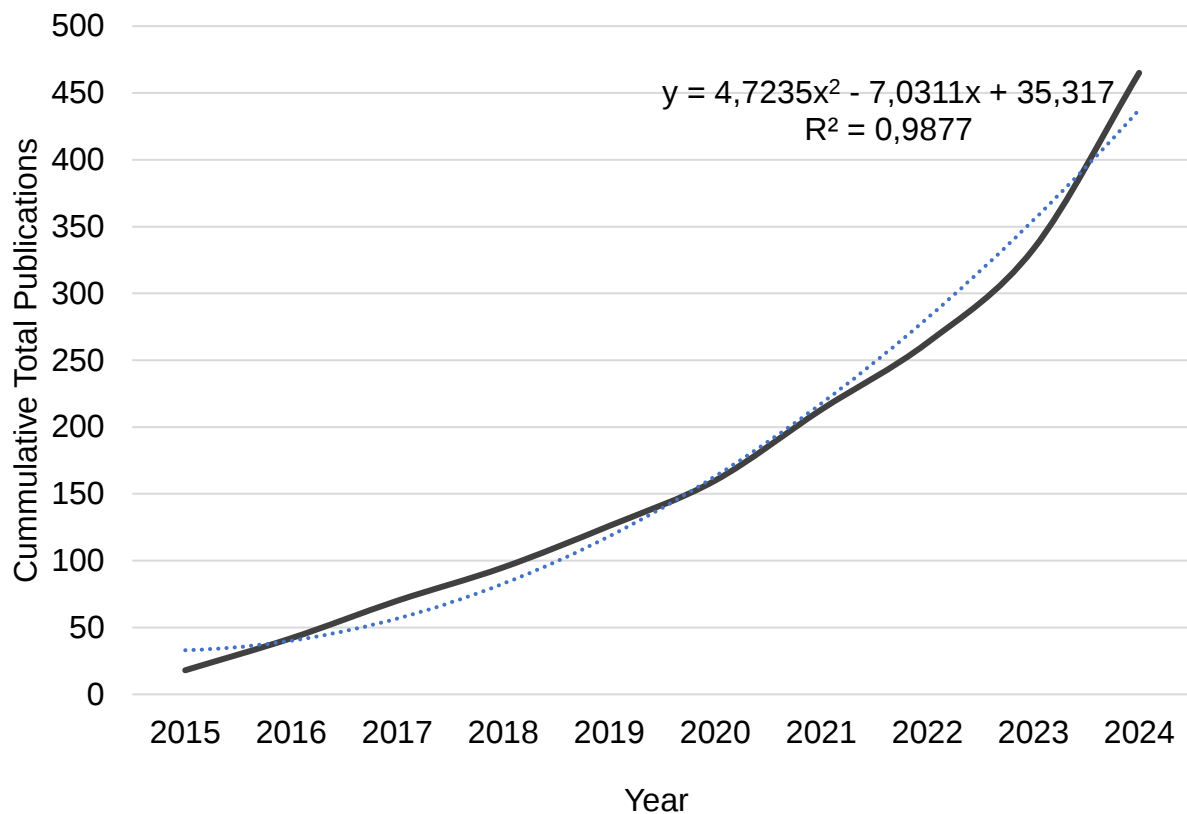
Gambar 2 menunjukkan grafik distribusi jumlah dokumen yang terpublikasi dan jumlah kutipan per tahun dalam rentang waktu 2015 hingga 2024. Data ini menunjukkan tren pertumbuhan jumlah publikasi yang signifikan, dengan peningkatan yang stabil hingga mencapai puncaknya pada 2024 dengan 132 publikasi. Namun, jumlah kutipan per tahun menunjukkan pola yang berbeda. Puncak kutipan terjadi pada 2021 dengan 1.237 kutipan, meskipun jumlah publikasi pada tahun tersebut lebih rendah dibandingkan tahun-tahun berikutnya. Grafik ini juga menunjukkan bahwa dokumen yang telah terpublikasi membutuhkan waktu untuk diakui dan memberikan dampak terhadap penelitian lain yang terlihat melalui jumlah kutipan.



Gambar 2. Total Publikasi dan Kutipan Berdasarkan Tahun

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Gambar 3 menunjukan grafik tren kumulatif jumlah publikasi dari tahun 2015 hingga 2024 dengan persamaan kuadrat $y = 4,7235x^2 - 7,0311x + 35,317$ dan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,9877$. Grafik ini mengindikasikan pertumbuhan jumlah publikasi dengan tema *integrated sustainable waste management* yang terus meningkat secara eksponensial dari tahun ke tahun. Pola pertumbuhan yang stabil menunjukkan adanya konsistensi dalam upaya pengembangan penelitian yang didukung oleh peningkatan kolaborasi dan fokus pada topik-topik yang relevan. Data ini memberikan peluang untuk memperluas dampak penelitian baik dalam konteks akademik maupun non akademik.



Gambar 3. Pertumbuhan Publikasi
Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Publikasi berdasarkan Peneliti

Penelitian ini juga mengkategorikan publikasi berdasarkan peneliti. Tabel 8 menyajikan peneliti paling aktif yang mempublikasi dokumen terkait integrated sustainable waste management dengan minimal publikasi sebanyak 2 dokumen. Berdasarkan tabel 8, Irabien, Angel, Loizidou, Maria D., dan Moustakas, Konstantinos G. merupakan 3 penulis yang paling banyak mempublikasikan tentang bidang ini.

Tabel 8. Peneliti Paling Produktif

Full Name	Current Affiliation	Country	TP	NCP	TC	C/P	C/CP	h	g	m
Irabien, Angel	University of Cantabria	Spain	5	2	127	25,40	63,50	2	5	0,200
Loizidou, Maria D.	National Technical University of Athens	Greece	4	4	34	8,50	8,50	2	4	0,250
Moustakas, Konstantinos G.	National Technical University of Athens	Greece	4	4	34	8,50	8,50	2	4	0,250
Orji, Rita	Dalhousie University	Canada	3	3	29	9,67	9,67	2	3	0,333
Nkwo, Makuochi	Ebonyi State University	Nigeria	3	3	29	9,67	9,67	2	3	0,333
Banford, Anthony William	National Nuclear Laboratory	United Kingdom	3	2	34	11,33	17,00	2	3	0,222
Cheela, Venkata Ravi Sankar	MVGR College of Engineering	India	3	3	208	69,33	69,33	3	3	0,600
Suruliraj, Banuchitra	Dalhousie University	Canada	3	3	29	9,67	9,67	2	3	0,333
Aslanidis, Panagiotis Stavros C.	University of Thessaly	Greece	3	2	47	15,67	23,50	2	3	0,667

Tudor, Terry	The University of Northampton	United Kingdom	3	3	50	16,67	16,67	3	3	0,273
Halkos, George Emmanuel	University of Thessaly	Greece	3	2	47	15,67	23,50	2	3	0,667
Dominguez-Ramos, Antonio	University of Cantabria	Spain	3	1	123	41,00	123,00	1	3	0,111
Cobo, Selene	University of Cantabria	Spain	3	1	123	41,00	123,00	1	3	0,111
Deja, Agnieszka	Maritime University of Szczecin	Poland	3	3	38	12,67	12,67	2	3	0,286
Hasan, Mehedi	Bangladesh University of Engineering and Technology	Bangladesh	2	2	12	6,00	6,00	2	2	0,667
Xin, Jia	Ocean University of China	China	2	2	10	5,00	5,00	2	2	0,400
Barlaz, Morton A.	North Carolina State University	United States	2	1	128	64,00	128,00	1	2	0,091
Amankwah-Amoah, Joseph	University of Kent	United Kingdom	2	2	9	4,50	4,50	2	2	0,400
Hazra, Dipak Kumar	Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya	India	2	2	13	6,50	6,50	1	2	0,200
Jarvis, Richard	National Nuclear Laboratory	United Kingdom	2	2	34	17,00	17,00	2	2	0,222
Hashem, Md. Abul	Khulna University of Engineering & Technology	Bangladesh	2	2	12	6,00	6,00	2	2	0,667
Margallo, María	University of Cantabria	Spain	2	1	4	2,00	4,00	1	2	0,100
Domingo, Jose Luis	Universitat Rovira i Virgili	Spain	2	2	101	50,50	50,50	2	2	0,182
Joseph, Robert A.	Idaho National Laboratory	United States	2	0	0	0,00	0,00	0	0	0,000
Dzhuguryan, Tygran	Maritime University of Szczecin	Poland	2	2	36	18,00	18,00	2	2	0,286

Note: TP=total number of publications; NCA=Number of contributing authors; NCP=number of cited publications; TC=total citations; C/P=average citations per publication; C/CP=average citations per cited publication; h=h-index; g=g-index; m=m-index.

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Publikasi berdasarkan Institusi

Tabel 9. Institusi Paling Produktif

Institution Name	Country	TP	NCA	NCP	TC	C/P	C/CP	h	g	m
Ghent University	Belgium	4	6	4	80	20,00	20,00	3	4	0,273
Amity University	India	4	11	0	0	0,00	0,00	0	0	0,000
Universiti Kebangsaan Malaysia	Malaysia	4	7	4	44	11,00	11,00	3	4	0,375
National Technical University of Athens	Greece	4	8	4	34	8,50	8,50	2	4	0,250
Diponegoro University	Indonesia	3	9	2	9	3,00	4,50	2	3	0,250
Khulna University of Engineering & Technology	Bangladesh	3	11	3	159	53,00	53,00	3	3	0,600
University of Glasgow	United Kingdom	3	4	3	17	5,67	5,67	3	3	0,600
Maritime University of Szczecin	Poland	3	6	3	38	12,67	12,67	2	3	0,286
University of Thessaly	Greece	3	6	2	47	15,67	23,50	2	3	0,667

Ebonyi State University	Nigeria	3	3	3	29	9,67	9,67	2	3	0,333
Dalhousie University	Canada	3	7	3	29	9,67	9,67	2	3	0,333
Islamic Azad University	Iran	3	10	2	92	30,67	46,00	2	3	0,286
Kasetsart University	Thailand	3	10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,000
University of Novi Sad	Serbia	3	9	3	28	9,33	9,33	3	3	0,300
Universitas Indonesia	Indonesia	3	14	3	24	8,00	8,00	2	3	0,400
Amrita Vishwa Vidyapeetham	India	2	10	2	10	5,00	5,00	1	2	0,167
CHRIST (Deemed to be University)	India	2	2	1	3	1,50	3,00	1	1	0,125
Hasanuddin University	Indonesia	2	6	2	5	2,50	2,50	1	2	0,143
Tokyo University of Agriculture and Technology	Japan	2	3	1	2	1,00	2,00	1	1	0,500
Chitkara University	India	2	7	0	0	0,00	0,00	0	0	0,000
Shri Ramswaroop Memorial University	India	2	5	2	10	5,00	5,00	1	2	0,250
Global Research Institute and Training Center	India	2	2	2	4	2,00	2,00	2	2	0,667
National Dong Hwa University	Taiwan	2	2	2	18	9,00	9,00	2	2	1,000
Moscow State University of Civil Engineering	Russian Federation	2	2	1	3	1,50	3,00	1	1	0,167
Curtin University	Australia	2	3	2	196	98,00	98,00	2	2	0,400

Note: TP=total number of publications; NCA=number of contributing authors; NCP=number of cited publications; TC=total citations; C/P=average citations per publication; C/CP=average citations per cited publication; h=h-index; g=g-index; m=m-index

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Produktifitas institusi dalam penelitian terkait dengan integrated sustainable waste management juga telah dihitung dalam penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada tabel 9. Ghent University, Amity University, Universiti Kebangsaan Malaysia, dan National Technical University of Athens merupakan institusi dengan jumlah publikasi tertinggi dengan jumlah 4 publikasi. Sementara Curtin University merupakan institusi dengan dampak tertinggi dengan sitasi rata-rata per publikasi sebesar 98,00 dan total sitasi sebesar 196 meskipun jumlah publikasinya lebih sedikit.

Publikasi berdasarkan Negara

Tabel 10. Negara Teratas yang Berkontribusi pada Publikasi

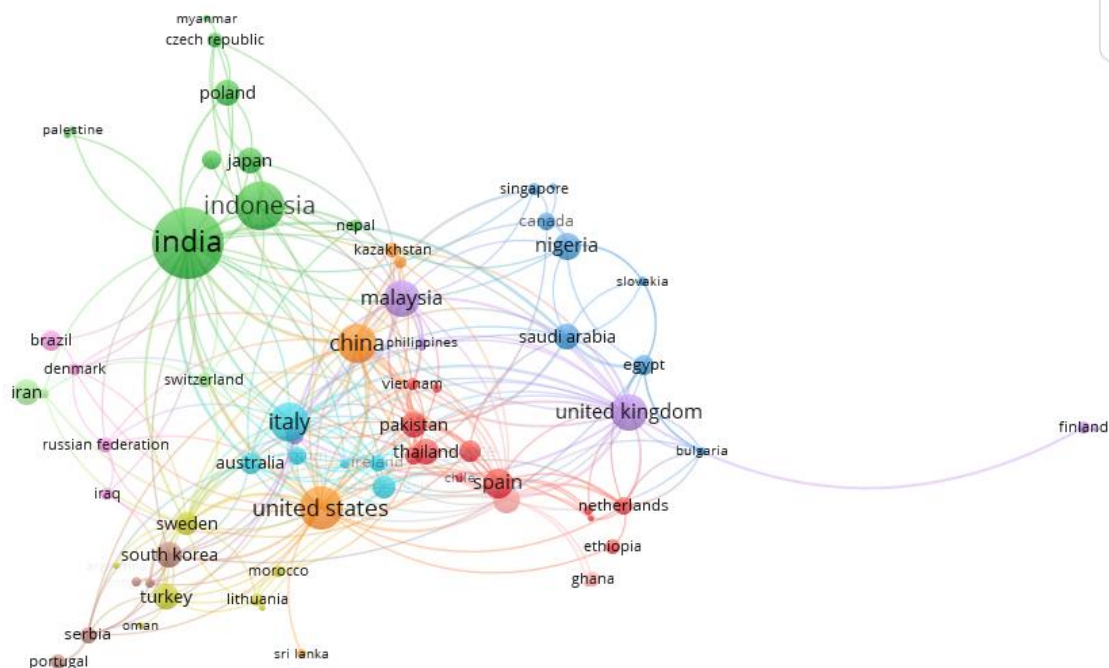
Country	TP	NCA	NCP	TC	C/P	C/CP	<i>h</i>	<i>g</i>	<i>m</i>
India	298	298	204	3301	11,08	16,18	30	57	2,727
Indonesia	149	149	81	463	3,11	5,72	13	21	1,625
Italy	98	98	81	2488	25,39	30,72	29	49	2,636
United States	78	78	34	1075	13,78	31,62	15	32	1,364
Malaysia	78	78	58	1050	13,46	18,10	21	32	2,100
China	73	73	69	1478	20,25	21,42	23	38	2,091
United Kingdom	68	68	59	2727	40,10	46,22	28	52	2,545
Spain	60	60	42	1188	19,80	28,29	16	34	1,455
Iran	45	45	35	1439	31,98	41,11	20	37	2,500
Pakistan	44	44	33	270	6,14	8,18	10	16	1,429

Note: TP=total number of publications; NCA=number of contributing authors; NCP=number of cited publications; TC=total citations; C/P=average citations per publication; C/CP=average citations per cited publication; h=h-index; and g=g-index.

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Tabel 10 menunjukkan 10 negara teratas yang berkontribusi pada publikasi terkait dengan *Integrated Sustainable Waste Management*. **India** menempati peringkat pertama dengan jumlah publikasi tertinggi sejumlah 298

dan total sitasi sebanyak 3301. Data ini menunjukkan bahwa India memiliki pengaruh besar pada publikasi terkait dengan integrated sustainable waste management. **Indonesia** dengan total publikasi sejumlah 149 dan **Italy** dengan total publikasi sejumlah 98 menempati posisi kedua dan ketiga. **United Kingdom** memiliki dampak terbesar berdasarkan rata-rata sitasi per publikasi dengan nilai 40,10 meskipun jumlah publikasinya hanya 68. Data ini mengungkapkan bahwa negara-negara maju telah mengambil posisi terdepan dalam penelitian ini dibandingkan dengan negara-negara berkembang.

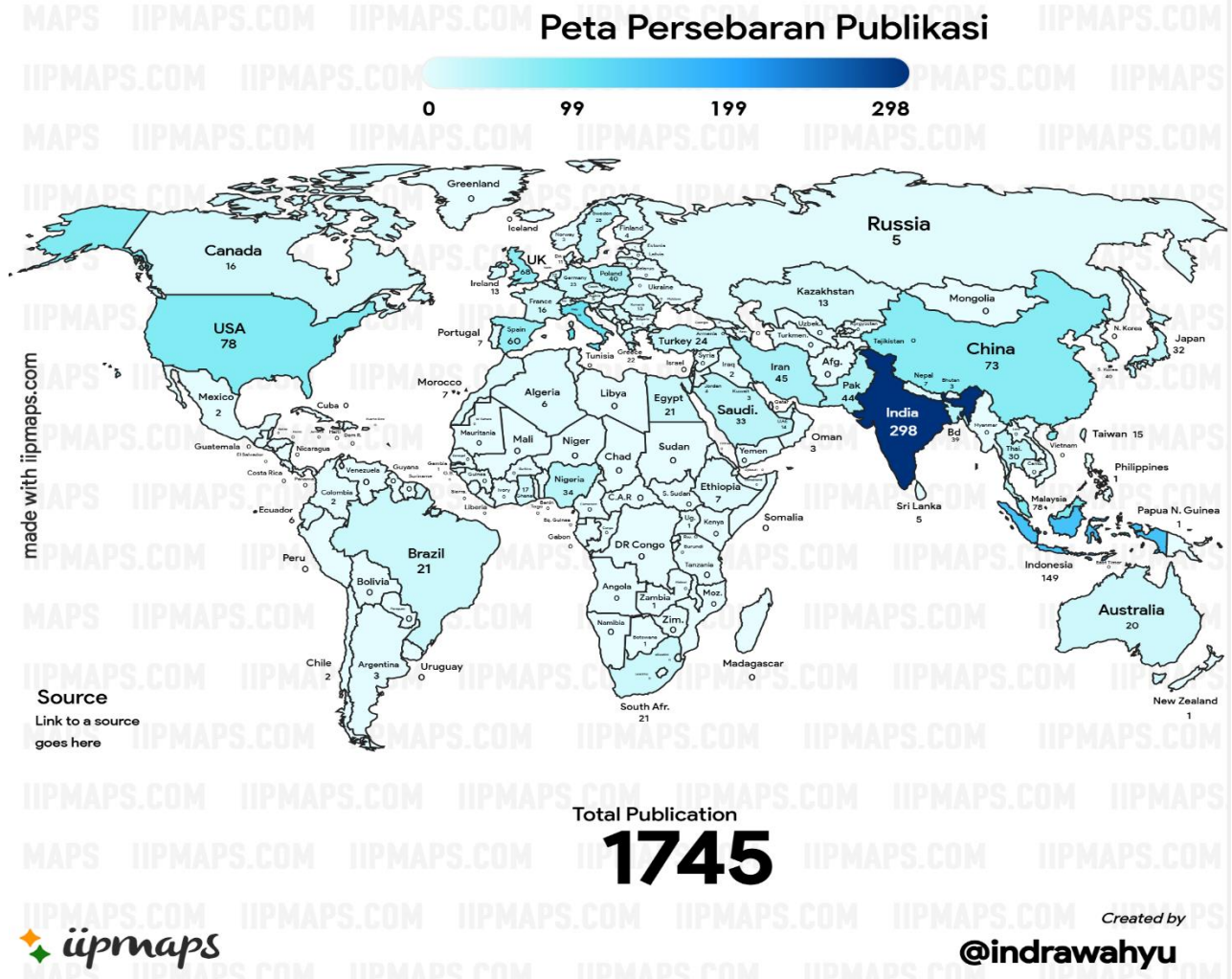


Gambar 4. Peta visualisasi jaringan *co-authorship* berdasarkan negara yang memiliki minimal sepuluh publikasi (dengan metode *fractional counting*).

Sumber : Diolah menggunakan VOSviewer

Gambar 4 menunjukan visualisasi dari hasil analisis *co-authorship* untuk mengetahui kolaborasi antar negara menggunakan aplikasi VOSviewer yang berfokus pada negara dengan jumlah publikasi sebanyak 10 atau lebih yang mana perhitungannya dilakukan dengan metode *fractional counting*. India menjadi negara dengan ukuran lingkaran terbesar yang menunjukkan jumlah kontribusi dan pengaruh yang signifikan dalam penelitian ini. Negara-negara seperti Indonesia dan Italia juga memiliki peran besar, terlihat dari posisi mereka yang strategis dengan banyak koneksi ke negara lain. United States, China, Malaysia, dan United Kingdom membentuk jaringan yang lebih kecil yang mana hal tersebut menunjukkan kolaborasi regional yang signifikan, terutama dengan negara-negara Asia lainnya. Data ini mencerminkan pola kolaborasi global yang dipimpin oleh negara-negara maju, dengan peran pendukung dari negara berkembang. Gambar 5 menunjukan sebaran publikasi penelitian *Integrated Sustainable Waste Management* diseluruh dunia yang terindeks oleh Scopus.

Add text text-169823



Gambar 5. Sebaran Publikasi Penelitian Integrated Sustainable Waste Management Seluruh Dunia Terindeks Scopus.

Sumber : Diolah menggunakan *iipmaps.com*

Publikasi Berdasarkan Nama Sumber

Tabel menunjukkan sumber yang paling aktif dalam mempublikasikan penelitian terkait dengan permalangan permintaan. *Sustainability (Switzerland)* dengan jumlah 30 publikasi dan *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* memiliki 17 publikasi. Akan tetapi *waste management* menunjukkan dampak yang jauh lebih besar dengan sitasi per publikasi tertinggi sebesar 102,82 dan total sitasi sebanyak 1131. *Journal of Cleaner Production* dan *Waste Management and Research* juga memiliki kontribusi yang signifikan dengan sitasi per publikasi masing-masing 35,33 dan 23,00 yang mencerminkan kualitas tinggi pada tiap publikasinya. Data ini menggarisbawahi kontribusi yang berbeda dari berbagai jurnal dan konferensi dalam memajukan penelitian di bidang ini.

Tabel 11. Nama Sumber Teraktif

Source Title	TP	NCA	NCP	TC	C/P	C/CP	h	g	m
<i>Sustainability (Switzerland)</i>	30	116	28	582	19,40	20,79	13	23	1,182
<i>IOP Conference Series: Earth and Environmental Science</i>	17	62	6	17	1,00	2,83	3	3	0,429
<i>Journal of Cleaner Production</i>	15	65	15	530	35,33	35,33	11	15	1,100
<i>Waste Management and Research</i>	13	55	13	299	23,00	23,00	9	13	0,818

<i>Environmental Science and Pollution Research</i>	12	48	12	149	12,42	12,42	6	12	0,600
<i>Waste Management</i>	11	50	10	1131	102,82	113,10	9	11	0,818
<i>Journal of Material Cycles and Waste Management</i>	10	34	8	200	20,00	25,00	6	10	0,545
<i>Sustainability (Switzerland)</i>	8	31	7	26	3,25	3,71	2	4	0,667
<i>E3S Web of Conferences</i>	8	21	5	31	3,88	6,20	3	5	0,300
<i>International Journal of Environmental Science and Technology</i>	6	18	5	81	13,50	16,20	4	6	1,000

Note: TP=total number of publications; NCA=Number of contributing authors; NCP=number of cited publications; TC=total citations; C/P=average citations per publication; C/CP=average citations per cited publication; h=h-index; g=g-index; m=m-index.

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Dokumen Paling Sering Disitasi

Tabel 12 menyajikan 10 dokumen yang paling sering disitasi menurut database Scopus. Dokumen dengan judul “Waste to energy - key element for sustainable waste management” yang ditulis oleh Brunner P.H. dan Rechberger H. pada tahun 2015 memiliki sitasi tertinggi dengan jumlah 468 sitasi dan rata rata sitasi pertahun sejumlah 42,55 sitasi.

Tabel 12. Dokumen yang Paling Sering Disitasi

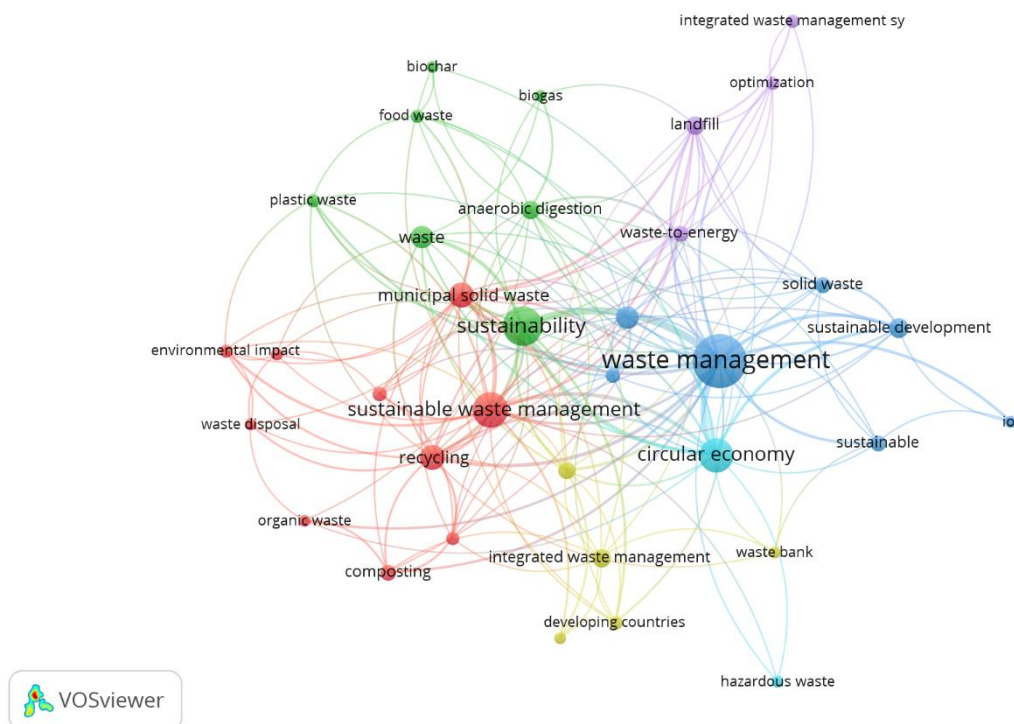
No.	Author(s)	Title	Source Title	TC	C/Y
1	Brunner P.H.; Rechberger H. (2015)	<i>Waste to energy - key element for sustainable waste management</i> [20]	<i>Waste Management</i>	468	42,55
2	Wilson D.C.; Rodic L.; Cowing M.J.; Velis C.A.; Whiteman A.D.; Scheinberg A.; Vilches R.; Masterson D.; Stretz J.; Oelz B. (2015)	<i>'Wasteaware' benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities</i> [21]	<i>Waste Management</i>	196	17,82
3	Cucchiella F.; D'Adamo I.; Gastaldi M. (2017)	<i>Sustainable waste management: Waste to energy plant as an alternative to landfill</i> [22]	<i>Energy Conversion and Management</i>	177	19,67
4	Adeniran A.E.; Nubi A.T.; Adelopo A.O. (2017)	<i>Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management</i> [23]	<i>Waste Management</i>	156	17,33
5	Rowan N.J.; Laffey J.G. (2021)	<i>Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic – Implications for efficacy, re-use and sustainable waste management</i> [24]	<i>Science of the Total Environment</i>	153	30,60
6	Janmaimool P. (2017)	<i>Application of protection motivation theory to investigate sustainable waste management behaviors</i> [25]	<i>Sustainability (Switzerland)</i>	152	16,89
7	Awasthi A.K.; Cheela V.R.S.; D'Adamo I.; Iacovidou E.; Islam M.R.; Johnson M.; Miller T.R.; Parajuly K.; Parchomenko A.; Radhakrishnan L.; Zhao M.; Zhang C.; Li J. (2021)	<i>Zero waste approach towards a sustainable waste management</i> [26]	<i>Resources, Environment and Sustainability</i>	147	29,40

8	Goulart Coelho L.M.; Lange L.C. (2018)	<i>Applying life cycle assessment to support environmentally sustainable waste management strategies in Brazil</i> [27]	<i>Resources, Conservation and Recycling</i>	137	17,13
9	Christensen T.H.; Damgaard A.; Levis J.; Zhao Y.; Björklund A.; Arena U.; Barlaz M.A.; Starostina V.; Boldrin A.; Astrup T.F.; Bisinella V. (2020)	<i>Application of LCA modelling in integrated waste management</i> [28]	<i>Waste Management</i>	128	21,33
10	Chisholm J.M.; Zamani R.; Negm A.M.; Said N.; Abdel daiem M.M.; Dibaj M.; Akrami M. (2021)	<i>Sustainable waste management of medical waste in African developing countries: A narrative review</i> [29]	<i>Waste Management and Research</i>	127	25,40

Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Analisis Kata Kunci

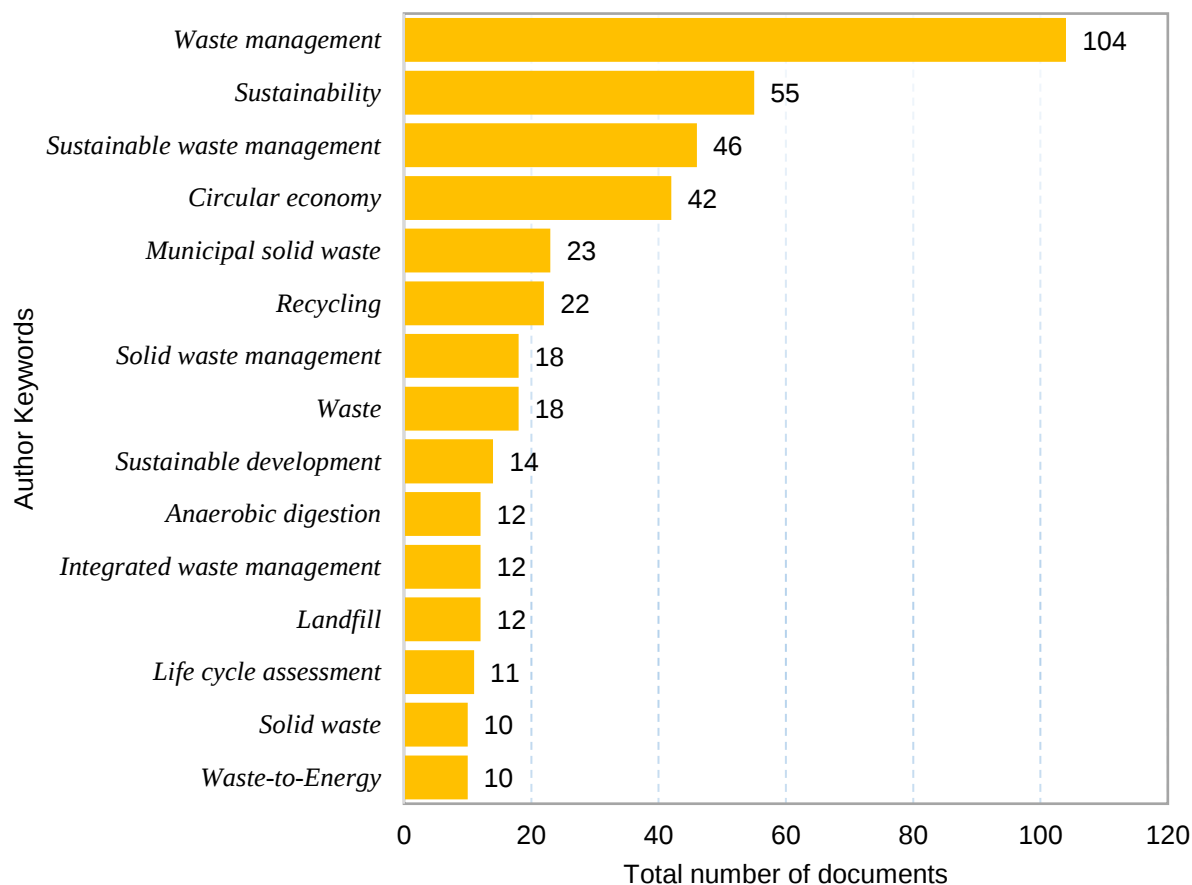
Pada penelitian ini, kata kunci penulis juga dipetakan dengan menggunakan aplikasi VOSviewer. Gambar 6 menunjukkan visualisasi jaringan kata kunci penulis. Warna, ukuran lingkaran, ukuran font, dan ketebalan garis penghubung digunakan untuk menggambarkan hubungan antar kata kunci penulis. Berdasarkan analisis kata kunci penulis, terdapat 4 kelompok dalam penelitian terkait dengan *Integrated Sustainable Waste Management*. Kelompok pertama diberi warna merah, kelompok kedua diberi warna hijau, kelompok ketiga diberi warna biru dan kelompok keempat diberi warna kuning



Gambar 6. Peta visualisasi jaringan kata kunci penulis
Sumber : Diolah menggunakan VOSviewer

Kata kunci *Waste Management* dan *Sustainability* menjadi poros utama dalam penelitian ini, seperti yang terlihat dari gambar 5. *Sustainable waste management* dan *circular economy* berada di kelompok kedua menunjukkan koneksi yang kuat, mengindikasikan bahwa kata kunci tersebut juga sering digunakan dalam penelitian *integrated sustainable waste management*. Secara keseluruhan, gambar ini menunjukkan bahwa penelitian ini fokus pada

integrasi metode integrasi pengelolaan limbah dan keberlanjutan dengan koneksi kuat antar subtopik yang menunjukkan tren kolaborasi dan integrasi dalam penelitian.



Gambar 7. Kata Kunci Terpopuler
Sumber : Diolah menggunakan biblioMagika®

Penelitian tentang pengelolaan sampah telah menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir, dengan penekanan kuat pada kebutuhan inovasi dan penerapan pendekatan yang berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan limbah yang kian kompleks. Salah satu tonggak penting adalah diperkenalkannya konsep Integrated Sustainable Waste Management (ISWM) oleh Klundert dan Anschutz (2001) [30], yang menyediakan kerangka kerja komprehensif untuk mengelola sampah di kawasan perkotaan terutama di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah. Konsep ini membagi masalah pengelolaan sampah ke dalam tiga dimensi penting: pemangku kepentingan yang terlibat (stakeholder), elemen-elemen teknis dari sistem pengelolaan limbah, serta aspek penunjang yang mencakup dimensi sosial, lingkungan, dan ekonomi termasuk kebijakan nasional terkait. ISWM mengedepankan empat prinsip fundamental yaitu keadilan (*equity*), efektivitas (*effectiveness*), efisiensi (*efficiency*), dan keberlanjutan (*sustainability*) sebagai pilar pengelolaan limbah yang holistik. [31]

Dalam pelaksanaannya stakeholder ini ada yang bertugas sebagai koordinator yang bertanggungjawab untuk seluruh pelaksanaan pengelolaan sampah di semua lokasi wilayahnya, juga bertugas memberikan sanksi kepada pekerja yang lalai dalam tugasnya, seperti memberi peringatan, bahkan pemberhentian. Seperti integrasi pengelolaan sampah berkelanjutan (ISWM) yang ada pada kota Surabaya Kecamatan Jambangan yang menjadi koordinator yaitu Dinas Lingkungan Hidup (DLH), di sini Dinas Lingkungan Hidup menjadi koordinator untuk mengawasi ketiga proses pengolahan sampah yang ada di PDU Jambangan, yaitu TPS3R, Pengomposan, dan PLTSa. Selain koordinator juga ada pengawas di tempat PDU Jambangan, pengawas di sini untuk mengawasi dan selalu memperhatikan pekerja atau petugas yang bekerja di PDU Jambangan[32]. Selain dari stakeholder ada elemen teknis dari sistem pengelolaan limbah, yaitu proses pengelolaan limbah sampah dimulai dari kegiatan pengurangan sampah atau meminimalisir jumlah sampah yang mungkin timbul dari sumber sampah yaitu rumah tangga. Setelah itu baru dilakukan penanganan seperti pemisahan sampah sesuai karakteristiknya atau jenisnya. Pemisahan sampah sesuai jenisnya dapat

mempermudah dalam pemanfaatan kembali sampah [33]. Dan ada aspek penunjang dalam pengimplementasian *integrated sustainable waste management*, seperti petugas pengangkut sampah yang setiap hari mengangkut sampah hingga ke tempat pembuangan sampah, serta ada dukungan dari pemerintah misalnya seperti menyediakan tempat pusat daur ulang sampah yang difungsikan untuk mengelola sampah juga untuk memilah sampah yang bisa digunakan kembali dan dapat bernilai jual.

Seiring perkembangan riset, analisis bibliometrik telah menjadi alat penting untuk mengidentifikasi tren dan pola penelitian pengelolaan sampah, termasuk kolaborasi internasional dan munculnya fokus baru pada teknologi inovatif serta kemitraan strategis antara sektor industri dan akademisi. [34] Studi mutakhir menyoroti berbagai strategi dalam pengelolaan limbah, seperti pengurangan sampah dari sumbernya, peningkatan efisiensi sistem daur ulang, dan penerapan teknologi pengolahan limbah yang ramah lingkungan. Peran aktif komunitas, pemerintah, dan sektor swasta sangat krusial dalam mendukung keberhasilan implementasi ISWM. [35]

ISWM merupakan pendekatan menyeluruh yang mengintegrasikan berbagai metode pengelolaan limbah mulai dari pengurangan, pemilahan di sumber, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, hingga pembuangan akhir yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga ekonomis dan sosial. Pendekatan ini mengedepankan pemberdayaan masyarakat dan kolaborasi lintas sektor, termasuk koordinasi lembaga pemerintah, swasta, dan komunitas, guna menciptakan sistem pengelolaan limbah yang efektif dan adaptif terhadap kondisi lokal. Dari sisi ekonomi, ISWM fokus pada efisiensi biaya dan pengembangan mekanisme pendanaan berkelanjutan yang sekaligus membuka peluang bisnis baru, terutama dalam industri daur ulang, yang berdampak pada penciptaan lapangan kerja dan pemberdayaan ekonomi lokal.

Namun, berbagai tantangan penting tetap harus dihadapi, dengan meningkatnya kepadatan penduduk dan pertumbuhan ekonomi, produksi sampah meningkat. Pengelolaan sampah yang tidak baik dapat menyebabkan bahaya serius bagi kesehatan manusia dan alam. Pembuangan sampah yang tidak terbatas dan penanganan sampah yang tidak tepat menyebabkan berbagai masalah, termasuk pencemaran air, menarik serangga dan hewan pengerat, dan peningkatan banjir karena saluran drainase atau saluran pembuangan yang tersumbat. Selain itu, hal ini dapat menyebabkan risiko keselamatan dari kebakaran atau ledakan. Pengelolaan sampah yang tidak tepat juga melipatgandakan pelepasan gas rumah kaca seperti metana, karbon dioksida dan sebagainya yang berkontribusi pada peningkatan toksisitas iklim. Perencanaan dan pelaksanaan program kolektif untuk pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan sampah dengan kegiatan untuk menghentikan atau mendaur ulang sampah yang dapat didaur ulang dapat memberantas kesulitan-kesulitan ini. Daur ulang hanya dapat dilakukan untuk beberapa barang, yang dalam kondisi dapat digunakan lagi. keterbatasan infrastruktur, kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat, serta regulasi yang belum memadai dan belum tersosialisasi dengan baik menjadikan tantangan juga, untuk mengatasi hambatan tersebut, diperlukan peningkatan kapasitas kelembagaan, edukasi dan sosialisasi publik, pemberian insentif ekonomi untuk pengelolaan limbah yang berkelanjutan, serta pengembangan maupun adaptasi teknologi pengolahan limbah yang sesuai dengan konteks dan kebutuhan lokal. Dengan pendekatan ISWM, pengelolaan limbah tidak hanya menjadi lebih efisien dan ramah lingkungan, tetapi juga mampu berkontribusi secara signifikan terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), meningkatkan kualitas hidup masyarakat, serta mengurangi tekanan dan dampak negatif terhadap lingkungan secara komprehensif dan berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah dilakukan dengan pengklasteran tema riset tentang *integrated sustainable waste management* dari metadata 465 publikasi ilmiah dengan 55,07 % berasal dari artikel. Data yang diambil yang terindeks Scopus dari tahun 2015-2024. Topik topik riset yang dominan diantaranya tentang *waste management* dengan fokus pada pengelolaan secara berkelanjutan dan terintegrasi. Riset ini masih terbatas dengan memanfaatkan pengambilan metadata dari scopus serta menggunakan Bibliomagika dan Open Refine untuk pengelompokan dan harmonisasi data, serta VOSViewer untuk membuat visualisasi pemetaan dan pengklasteran topik-topik. Riset berikutnya dapat menggunakan basis data lainnya seperti *web of science* dan *sciencedirect* dan lain sebagainya. Penambahan kata kunci baru untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih banyak sehingga lebih komprehensif dapat dilakukan pada penelitian berikutnya. Riset Keberlanjutan (ISWM) juga bisa dilakukan dengan adanya korelasi antara manajemen operasional, manajemen sumber daya manusia, manajemen keuangan, dan manajemen pemasaran. Dari segi manajemen operasional, ISWM menunjukkan betapa pentingnya memiliki sistem pengelolaan sampah yang teratur dari pengumpulan, pemilahan, pengangkutan, hingga daur ulang, supaya lebih efisien dan baik untuk lingkungan. Adapun proses operasional dalam mendaur ulang sampah dimulai dari sosialisasi dan edukasi untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman, kemudian membentuk tim pengelola untuk mengorganisir kegiatan. Setelah itu, melakukan pemilahan sampah baik organik dan anorganik, yang kemudian dikumpulkan. Sampah organik diolah menjadi kompos atau eco-enzyme, sedangkan anorganik dijual atau diolah menjadi produk bernilai guna. Hasil daur ulang dapat memberikan manfaat ekonomi, sementara keberlangsungan program dijaga melalui monitoring dan evaluasi. Ini perlu dukungan teknologi dan prosedur kerja yang jelas supaya operasionalnya bisa berjalan dengan

baik. Dalam manajemen sumber daya manusia, keberhasilan ISWM sangat bergantung pada kualitas serta keterlibatan pekerja, masyarakat, bahkan pemerintahan yang mampu mendorong inovasi, meningkatkan efektivitas, dan memperluas partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah. Di sisi manajemen keuangan, keberlanjutan riset ISWM menuntut perencanaan anggaran yang matang karena investasi awal seperti pembangunan infrastruktur dan teknologi membutuhkan biaya besar. Namun, pengelolaan limbah yang berkelanjutan justru dapat menekan biaya jangka panjang dan membuka peluang pendapatan dari hasil daur ulang, dan membuka pekerjaan baru. Sementara itu, manajemen pemasaran berperan dalam membangun citra positif dan meningkatkan kesadaran publik tentang pentingnya ISWM. Strategi pemasaran yang tepat dapat mendorong partisipasi masyarakat serta meningkatkan nilai tambah produk daur ulang di pasar. Dengan demikian, pemasaran tidak hanya sekadar promosi, tetapi juga bagian dari edukasi publik dan strategi keberlanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing saya Dr. Rita Ambarwati Sukmono, SE, M.MT yang telah berjasa besar hingga saya bisa lulus, serta dosen penguji saya Prof. Dr. Drs. Sriyono, MM dan Dr. Sigit Hermawan, SE, M.Si yang telah memberikan masukan untuk thesis ini agar bisa menjadi lebih baik lagi ke depannya. Tentu tidak lupa pula doa dari kedua orang tua saya dan juga teman-teman saya semua yang telah membantu saya hingga saya bisa menyelesaikan studi ini saya mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembacanya.

REFERENSI

- [1] A. M. Yattoo dkk., “Global perspective of municipal solid waste and landfill leachate: generation, composition, eco-toxicity, and sustainable management strategies,” *Environ Sci Pollut Res*, vol. 31, no. 16, hlm. 23363–23392, Mar 2024, doi: 10.1007/s11356-024-32669-4.
- [2] S. D. Meyrena dan R. Amelia, “Analisis Pendayagunaan Limbah Plastik Menjadi Ecopaving Sebagai Upaya Pengurangan Sampah,” *IJC*, vol. 9, no. 2, hlm. 96–100, Des 2020, doi: 10.15294/ijc.v9i2.27549.
- [3] A. Kakade, J. Mi, dan R. Long, “Microplastics in the World Oceans and Strategies for Their Control,” *Reviews Env.Contamination (formerly:Residue Reviews)*, vol. 262, no. 1, hlm. 20, Des 2024, doi: 10.1007/s44169-024-00069-x.
- [4] C. Fernández-Pereira, C. Leiva, Y. Luna-Galiano, L. F. Vilches, dan F. Arroyo, “Improved recycling of a gasification fly ash: An integrated waste management approach within the framework of a Circular Economy,” *Waste Management*, vol. 187, hlm. 31–38, Okt 2024, doi: 10.1016/j.wasman.2024.06.029.
- [5] R. P. Mahyudin, “STRATEGI PENGELOLAAN SAMPAH BERKELANJUTAN”.
- [6] H. Mukaromah dan K. Kusumastuti, “Modal sosial dalam upaya pengelolaan sampah berkelanjutan di Kampung Iklim Joyotakan Surakarta,” *Jur. Reg. Jur. Pemb. Wil. dan Perenc. Part.*, vol. 16, no. 1, hlm. 83, Jan 2021, doi: 10.20961/region.v16i1.34512.
- [7] A. F. Rahmawati dan F. D. Syamsu, “ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH BERKELANJUTAN PADA WILAYAH PERKOTAAN DI INDONESIA”.
- [8] D. C. Wilson, C. A. Velis, dan L. Rodic, “Integrated sustainable waste management in developing countries,” *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Waste and Resource Management*, vol. 166, no. 2, hlm. 52–68, Mei 2013, doi: 10.1680/warm.12.00005.
- [9] M. Hazemba, “Integrated Waste Management and Circular Economy,” dalam *Waste Management in the Circular Economy*, S. A. Bandh dan F. A. Malla, Ed., Cham: Springer International Publishing, 2023, hlm. 153–170. doi: 10.1007/978-3-031-42426-7_8.
- [10] D. Yalçıntaş, S. Oğuz, E. Yaşa Özeltürkay, dan M. Gülmez, “Bibliometric Analysis of Studies on Sustainable Waste Management,” *Sustainability*, vol. 15, no. 2, hlm. 1414, Jan 2023, doi: 10.3390/su15021414.
- [11] M. Ranjbari dkk., “Two decades of research on waste management in the circular economy: Insights from bibliometric, text mining, and content analyses,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 314, hlm. 128009, Sep 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.128009.
- [12] B. Amofa, A. Oke, dan Z. Morrison, “Mapping the trends of sustainable supply chain management research: a bibliometric analysis of peer-reviewed articles,” *Front. Sustain.*, vol. 4, hlm. 1129046, Apr 2023, doi: 10.3389/frsus.2023.1129046.
- [13] A. K. Maharana dan S. Pal, “Application of Bibliometric Analysis in the Study of Climate Change and Sustainable Development Practices,” *IJECC*, vol. 13, no. 6, hlm. 361–368, Apr 2023, doi: 10.9734/ijecc/2023/v13i61835.

- [14] D. Maier, A. Maier, I. Aşchilean, L. Anastasiu, dan O. Gavriş, "The Relationship between Innovation and Sustainability: A Bibliometric Review of the Literature," *Sustainability*, vol. 12, no. 10, hlm. 4083, Mei 2020, doi: 10.3390/su12104083.
- [15] J. A. Oyewale, L. K. Tartibu, dan I. P. Okokpuije, "A Review and Bibliometric Analysis of Sorting and Recycling of Plastic Wastes," *IJDNE*, vol. 18, no. 1, hlm. 63–74, Feb 2023, doi: 10.18280/ijdne.180107.
- [16] J. Baas, M. Schotten, A. Plume, G. Côté, dan R. Karimi, "Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies," *Quantitative Science Studies*, vol. 1, no. 1, hlm. 377–386, Feb 2020, doi: 10.1162/qss_a_00019.
- [17] A. Caputo dan M. Kargina, "A user-friendly method to merge Scopus and Web of Science data during bibliometric analysis," *J Market Anal*, vol. 10, no. 1, hlm. 82–88, Mar 2022, doi: 10.1057/s41270-021-00142-7.
- [18] A. Ahmi, "OpenRefine: An approachable tool for cleaning and harmonizing bibliographical data," dipresentasikan pada 27TH INTERNATIONAL MEETING OF THERMOPHYSICS 2022, Dalešice, Czech Republic, 2023, hlm. 030006. doi: 10.1063/5.0164724.
- [19] W. M. Sweileh, S. W. Al-Jabi, A. S. AbuTaha, S. H. Zyoud, F. M. A. Anayah, dan A. F. Sawalha, "Bibliometric analysis of worldwide scientific literature in mobile - health: 2006–2016," *BMC Med Inform Decis Mak*, vol. 17, no. 1, hlm. 72, Des 2017, doi: 10.1186/s12911-017-0476-7.
- [20] P. H. Brunner dan H. Rechberger, "Waste to energy – key element for sustainable waste management," *Waste Management*, vol. 37, hlm. 3–12, Mar 2015, doi: 10.1016/j.wasman.2014.02.003.
- [21] D. C. Wilson dkk., "'Wasteaware' benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities," *Waste Management*, vol. 35, hlm. 329–342, Jan 2015, doi: 10.1016/j.wasman.2014.10.006.
- [22] F. Cucchiella, I. D'Adamo, dan M. Gastaldi, "Sustainable waste management: Waste to energy plant as an alternative to landfill," *Energy Conversion and Management*, vol. 131, hlm. 18–31, Jan 2017, doi: 10.1016/j.enconman.2016.11.012.
- [23] A. E. Adeniran, A. T. Nubi, dan A. O. Adelopo, "Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management," *Waste Management*, vol. 67, hlm. 3–10, Sep 2017, doi: 10.1016/j.wasman.2017.05.002.
- [24] N. J. Rowan dan J. G. Laffey, "Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic – Implications for efficacy, re-use and sustainable waste management," *Science of The Total Environment*, vol. 752, hlm. 142259, Jan 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142259.
- [25] P. Janmaimool, "Application of Protection Motivation Theory to Investigate Sustainable Waste Management Behaviors," *Sustainability*, vol. 9, no. 7, hlm. 1079, Jun 2017, doi: 10.3390/su9071079.
- [26] A. K. Awasthi dkk., "Zero waste approach towards a sustainable waste management," *Resources, Environment and Sustainability*, vol. 3, hlm. 100014, Mar 2021, doi: 10.1016/j.resenv.2021.100014.
- [27] L. M. Goulart Coelho dan L. C. Lange, "Applying life cycle assessment to support environmentally sustainable waste management strategies in Brazil," *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 128, hlm. 438–450, Jan 2018, doi: 10.1016/j.resconrec.2016.09.026.
- [28] T. H. Christensen dkk., "Application of LCA modelling in integrated waste management," *Waste Management*, vol. 118, hlm. 313–322, Des 2020, doi: 10.1016/j.wasman.2020.08.034.
- [29] J. M. Chisholm dkk., "Sustainable waste management of medical waste in African developing countries: A narrative review," *Waste Manag Res*, vol. 39, no. 9, hlm. 1149–1163, Sep 2021, doi: 10.1177/0734242X211029175.
- [30] "Klundert, A. van de, & Anschutz, J. (2001). 'Integrated Sustainable Waste Management - the Concept' Dokumen ini merupakan laporan yang menjadi fondasi pengembangan konsep ISWM, diterbitkan oleh IRC International Water and Sanitation Centre. Dokumen ini sering diacu dalam bentuk pdf dan telah menjadi referensi standar untuk pengelolaan sampah berkelanjutan di negara berpendapatan rendah dan menengah".
- [31] T. Lupo dan M. Cusumano, "Towards more equity concerning quality of Urban Waste Management services in the context of cities," *Journal of Cleaner Production*, vol. 171, hlm. 1324–1341, Jan 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.09.194.
- [32] A. A. Fadilla dan A. Kriswibowo, "Model Integrated Sustainable Waste Management dalam Pengolahan Sampah di Pusat Daur Ulang Jambangan Kota Surabaya," *JPP*, vol. 4, no. 2, hlm. 60, Des 2022, doi: 10.20527/jpp.v4i2.5744.
- [33] Sunarto dan T. Sulistyaningsih, "Integrated sustainable waste management in Malang City, East Java, Indonesia," dipresentasikan pada HUMAN-DEDICATED SUSTAINABLE PRODUCT AND PROCESS DESIGN: MATERIALS, RESOURCES, AND ENERGY: Proceedings of the 4th International Conference on Engineering, Technology, and Industrial Application (ICETIA) 2017, Surakarta, Indonesia, 2018, hlm. 030043. doi: 10.1063/1.5042963.

- [34] M. Arshad Ansari, S. Haider, dan N. A. Khan, "Environmental Kuznets curve revisited: An analysis using ecological and material footprint," *Ecological Indicators*, vol. 115, hlm. 106416, Agu 2020, doi: 10.1016/j.ecolind.2020.106416.
- [35] T. Baležentis, G. Liobikienė, D. Štreimikienė, dan K. Sun, "The impact of income inequality on consumption-based greenhouse gas emissions at the global level: A partially linear approach," *Journal of Environmental Management*, vol. 267, hlm. 110635, Agu 2020, doi: 10.1016/j.jenvman.2020.110635.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.