

Tren Riset Disaster Risk Reduction Berbasis Perubahan Iklim: Analisis Bibliometrik Scopus 2003–2024

Loso Judijanto¹, Richard Parlindungan², Puspa Salsabila³

IPOSS Jakarta, losojudijantobumn@gmail.com

Universitas Tjut Nyak Dhien, richsparlin0@gmail.com

Institut Pemerintahan Dalam Negeri, puspa.salsabila@ipdn.ac.id

Article Info

Article history:

Received Feb, 2026

Revised Feb, 2026

Accepted Feb, 2026

Kata Kunci:

Pengurangan Risiko Bencana,
Perubahan Iklim, Analisis
Bibliometrik, Pengelolaan
Bencana, Penilaian Risiko.

Keywords:

Disaster Risk Reduction,
Climate Change, Bibliometric
Analysis, Disaster Management,
Risk Assessment.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tren perkembangan penelitian mengenai Disaster Risk Reduction (DRR) berbasis perubahan iklim melalui pendekatan analisis bibliometrik terhadap publikasi ilmiah yang terindeks dalam basis data Scopus selama periode 2003–2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis bibliometrik dengan memanfaatkan perangkat lunak VOSviewer untuk memvisualisasikan jaringan kolaborasi penulis, institusi, negara, serta keterkaitan kata kunci dalam publikasi ilmiah. Hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian mengenai disaster risk reduction semakin berkembang dan didominasi oleh tema utama climate change, yang menjadi pusat keterkaitan dengan berbagai topik penelitian lainnya seperti risk assessment, disaster management, global warming, flood disaster, dan drought. Visualisasi jaringan kata kunci mengungkapkan adanya beberapa kluster penelitian yang mencerminkan fokus kajian pada analisis risiko bencana, manajemen bencana, serta dampak perubahan iklim terhadap kejadian bencana alam. Analisis temporal menunjukkan bahwa penelitian pada tahap awal lebih menitikberatkan pada pendekatan analitis dan pemodelan, sementara penelitian terbaru cenderung mengarah pada strategi manajemen risiko, pencegahan bencana, serta adaptasi terhadap perubahan iklim. Selain itu, analisis kolaborasi menunjukkan bahwa penelitian masih terkonsentrasi pada beberapa negara dan institusi tertentu, meskipun terdapat peluang besar untuk memperluas kerja sama internasional.

ABSTRACT

This study aims to map trends in research on climate change-based Disaster Risk Reduction (DRR) through a bibliometric analysis of scientific publications indexed in the Scopus database during the period 2003–2024. The method used in this study is bibliometric analysis using VOSviewer software to visualize the network of collaborations between authors, institutions, countries, and the interrelationships between keywords in scientific publications. The results of the analysis show that research on disaster risk reduction is growing and dominated by the main theme of climate change, which is central to its interrelationships with various other research topics such as risk assessment, disaster management, global warming, flood disasters, and drought. The visualization of the keyword network reveals several research clusters that reflect the focus of studies on disaster risk analysis, disaster management, and the impact of climate change on natural disasters. Temporal analysis shows that early research focused more on analytical approaches and modeling, while recent research tends to focus on risk management strategies, disaster prevention, and adaptation to climate change. In addition, collaboration analysis shows that research is still concentrated in

certain countries and institutions, even though there are great opportunities for expanding international cooperation.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto
Institution: IPOSS Jakarta
Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim telah diakui sebagai salah satu tantangan global paling signifikan pada abad ke-21 karena dampaknya yang luas terhadap sistem lingkungan, sosial, dan ekonomi. Peningkatan suhu rata-rata global, perubahan pola curah hujan, kenaikan muka air laut, serta meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem merupakan fenomena yang telah terdokumentasi secara ilmiah dalam berbagai laporan internasional (Twigg, 2015). Konsekuensi dari perubahan ini tidak hanya terbatas pada degradasi lingkungan, tetapi juga memperbesar potensi terjadinya bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan, badai tropis, dan gelombang panas. Dalam konteks ini, perubahan iklim berfungsi sebagai faktor pengali risiko (risk multiplier) yang memperparah kerentanan masyarakat dan memperbesar eksposur terhadap ancaman bencana (Djalante et al., 2017; Izumi et al., 2019).

Seiring dengan meningkatnya kompleksitas risiko akibat perubahan iklim, paradigma penanggulangan bencana pun mengalami pergeseran dari pendekatan responsif menuju pendekatan preventif dan berbasis pengurangan risiko. Konsep Disaster Risk Reduction (DRR) atau pengurangan risiko bencana menjadi kerangka kerja utama dalam upaya meminimalkan dampak bencana melalui identifikasi, analisis, dan pengelolaan faktor risiko secara sistematis (Weichselgartner & Pigeon, 2015). DRR menekankan pentingnya integrasi antara pengurangan kerentanan, peningkatan kapasitas adaptif, dan penguatan tata kelola risiko dalam pembangunan berkelanjutan. Dalam praktiknya, DRR tidak dapat dipisahkan dari isu perubahan iklim karena keduanya memiliki irisan yang kuat dalam aspek mitigasi, adaptasi, dan ketahanan (resilience) (Alexander, 2013; Oliver-Smith, 2016).

Kerangka global seperti Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030 dan Paris Agreement semakin memperjelas hubungan antara perubahan iklim dan pengurangan risiko bencana. Kedua kerangka tersebut mendorong negara-negara untuk mengintegrasikan strategi adaptasi perubahan iklim ke dalam kebijakan pengurangan risiko bencana dan sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan risiko di era perubahan iklim memerlukan pendekatan lintas sektor, lintas disiplin, dan berbasis bukti ilmiah. Dengan demikian, produksi pengetahuan ilmiah mengenai DRR berbasis perubahan iklim menjadi sangat krusial untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif dan berbasis data (Mercer et al., 2016).

Perkembangan pesat publikasi ilmiah dalam dua dekade terakhir mencerminkan meningkatnya perhatian akademik terhadap isu DRR dan perubahan iklim. Basis data internasional seperti Scopus mencatat ribuan artikel yang membahas topik-topik terkait adaptasi iklim, manajemen risiko bencana, ketahanan komunitas, serta tata kelola risiko. Namun, pertumbuhan literatur yang sangat cepat juga menimbulkan tantangan tersendiri, yaitu bagaimana memahami

arah, pola, dan dinamika perkembangan riset tersebut secara sistematis. Dalam konteks inilah analisis bibliometrik menjadi metode yang relevan untuk memetakan tren penelitian, mengidentifikasi aktor kunci, jaringan kolaborasi, serta tema-tema dominan yang berkembang dari waktu ke waktu (Aria & Cuccurullo, 2017).

Analisis bibliometrik memungkinkan peneliti untuk menilai evolusi pengetahuan berdasarkan data kuantitatif publikasi, seperti jumlah artikel, sitasi, kata kunci, institusi, dan negara yang berkontribusi. Melalui pendekatan ini, dapat diidentifikasi pula kesenjangan penelitian (research gaps) dan peluang pengembangan studi di masa depan. Dalam konteks DRR berbasis perubahan iklim, analisis bibliometrik menjadi penting untuk memahami bagaimana integrasi kedua isu tersebut berkembang secara konseptual dan empiris sejak awal 2000-an hingga saat ini. Periode 2003–2024 merupakan rentang waktu yang relevan karena mencakup fase meningkatnya kesadaran global terhadap perubahan iklim, lahirnya berbagai kerangka kebijakan internasional, serta percepatan produksi publikasi ilmiah di bidang ini. Dengan demikian, pemetaan tren riset selama periode tersebut dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai arah perkembangan keilmuan dan kontribusinya terhadap kebijakan serta praktik pengurangan risiko bencana.

Meskipun jumlah publikasi terkait Disaster Risk Reduction dan perubahan iklim terus meningkat secara signifikan dalam dua dekade terakhir, belum banyak kajian yang secara khusus memetakan tren, struktur intelektual, serta dinamika kolaborasi global dalam bidang DRR berbasis perubahan iklim menggunakan pendekatan bibliometrik yang komprehensif pada basis data Scopus periode 2003–2024. Ketidadaan pemetaan yang sistematis ini menyulitkan identifikasi tema dominan, pergeseran fokus penelitian, aktor kunci, serta kesenjangan riset yang masih perlu dikembangkan. Akibatnya, pengembangan penelitian dan kebijakan berbasis bukti berpotensi berjalan tanpa pemahaman menyeluruh terhadap lanskap keilmuan yang telah terbentuk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memetakan tren riset Disaster Risk Reduction berbasis perubahan iklim yang terindeks dalam Scopus selama periode 2003–2024 menggunakan pendekatan bibliometrik.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis bibliometrik untuk memetakan dan mengevaluasi perkembangan riset Disaster Risk Reduction (DRR) berbasis perubahan iklim yang terindeks dalam basis data Scopus selama periode 2003–2024. Analisis bibliometrik dipilih karena mampu memberikan gambaran sistematis mengenai pertumbuhan publikasi, pola sitasi, struktur kolaborasi, serta dinamika tema penelitian berdasarkan data metadata ilmiah (Donthu et al., 2021). Proses pengumpulan data dilakukan melalui pencarian terstruktur pada Scopus menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan, seperti “disaster risk reduction”, “climate change”, “climate adaptation”, dan istilah terkait lainnya yang disesuaikan dengan operator Boolean (AND/OR) untuk memastikan keluasan dan relevansi hasil pencarian. Kriteria inklusi meliputi artikel jurnal, artikel ulasan (review), dan prosiding konferensi yang diterbitkan dalam rentang waktu 2003–2024 serta ditulis dalam bahasa Inggris untuk menjaga konsistensi analisis.

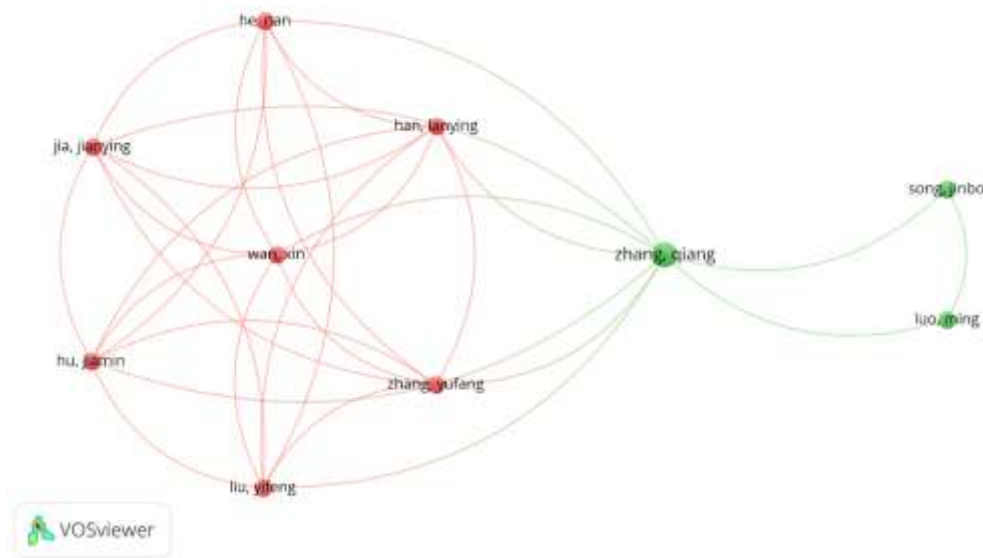
Data bibliografis yang diperoleh, termasuk informasi mengenai judul, abstrak, kata kunci, penulis, afiliasi, tahun publikasi, sumber jurnal, dan jumlah sitasi, kemudian diekspor dalam format yang kompatibel untuk analisis lebih lanjut. Tahap berikutnya adalah proses data cleaning, yang mencakup penghapusan duplikasi, penyatuan variasi nama penulis atau institusi, serta standarisasi kata kunci untuk meningkatkan akurasi pemetaan. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk menghasilkan visualisasi jaringan kolaborasi penulis, institusi, dan negara, serta untuk memetakan ko-occurrence kata kunci dan ko-sitasi referensi (Aria & Cuccurullo, 2017). Indikator yang dianalisis meliputi jumlah publikasi per tahun, tingkat pertumbuhan tahunan, total

sitasi, average citations per document, h-index, serta kekuatan hubungan (link strength) dalam jaringan kolaborasi.

Untuk mengidentifikasi perkembangan tema penelitian dari waktu ke waktu, analisis dilakukan secara longitudinal dengan membagi periode penelitian ke dalam beberapa fase waktu yang mencerminkan dinamika kebijakan global dan perkembangan wacana ilmiah. Analisis ko-occurrence kata kunci digunakan untuk mengelompokkan tema-tema utama dan melihat pergeseran fokus riset, misalnya dari pendekatan manajemen risiko konvensional menuju integrasi adaptasi perubahan iklim dan ketahanan berbasis komunitas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

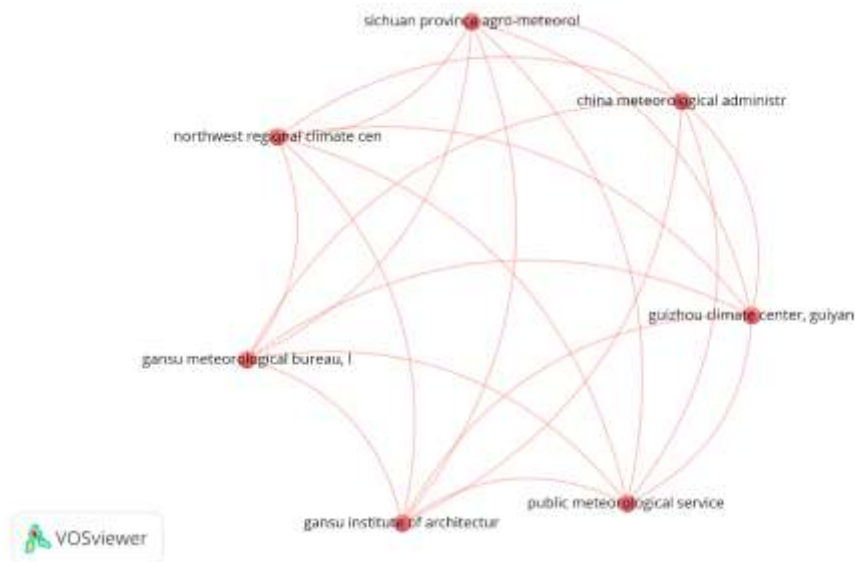
Analisis Kepenulisan



Gambar 1. Visualisasi Penulis

Sumber: Data Diolah

Gambar 1 menunjukkan pola kolaborasi penulis yang terbagi ke dalam dua klaster utama. Klaster pertama (berwarna merah) terdiri dari beberapa penulis seperti Jia Jianying, Wan Xin, Hu Jiamin, Liu Yifeng, Zhang Yufang, Han Lanying, dan He Nan yang memiliki hubungan kolaborasi yang sangat kuat dan intensif, ditunjukkan oleh banyaknya garis koneksi antar penulis dalam klaster tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa kelompok peneliti ini aktif bekerja sama dalam menghasilkan publikasi terkait pengurangan risiko bencana dan perubahan iklim. Sementara itu, klaster kedua (berwarna hijau) terdiri dari Zhang Qiang, Song Jinbo, dan Luo Ming yang juga menunjukkan hubungan kolaboratif, meskipun jaringan mereka lebih kecil. Dalam jaringan ini, Zhang Qiang berperan sebagai penghubung penting (bridge author) yang mengaitkan kedua klaster penelitian tersebut, sehingga menunjukkan perannya yang strategis dalam memperluas kolaborasi ilmiah antar kelompok peneliti dalam bidang disaster risk reduction berbasis perubahan iklim. Pola ini menggambarkan bahwa penelitian di bidang ini masih cenderung berkembang dalam kelompok-kelompok kolaborasi tertentu, dengan beberapa penulis kunci yang berperan sebagai penghubung antar jaringan penelitian.



Gambar 2. Visualisasi Institusi

Sumber: Data Diolah

Gambar 2 menunjukkan bahwa jaringan kolaborasi penelitian terkait Disaster Risk Reduction berbasis perubahan iklim didominasi oleh institusi meteorologi dan pusat penelitian iklim, terutama dari Tiongkok. Beberapa institusi yang tampak menonjol antara lain China Meteorological Administration, Sichuan Province Agro-Meteorological Center, Northwest Regional Climate Center, Gansu Meteorological Bureau, Public Meteorological Service, serta Guizhou Climate Center Guiyang. Keterhubungan yang kuat di antara institusi-institusi tersebut menunjukkan adanya kolaborasi penelitian yang intens dalam mengkaji dampak perubahan iklim, sistem peringatan dini, serta strategi mitigasi risiko bencana berbasis data meteorologi dan klimatologi. Selain itu, kehadiran Gansu Institute of Architecture dalam jaringan ini mengindikasikan adanya pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan aspek perencanaan wilayah dan infrastruktur dalam upaya pengurangan risiko bencana.



Gambar 3. Visualisasi Negara

Sumber: Data Diolah

Gambar 3 menunjukkan bahwa China menjadi negara yang paling dominan dan berperan sebagai pusat kolaborasi dalam jaringan penelitian ini, ditunjukkan oleh ukuran node yang lebih besar serta posisinya yang menghubungkan beberapa negara lain. China terlihat memiliki hubungan kolaboratif dengan United States, Hong Kong, serta membangun keterkaitan dengan negara lain

seperti Netherlands dan Pakistan. Jaringan ini membentuk dua klaster utama, yaitu klaster yang melibatkan China dengan Amerika Serikat dan Hong Kong, serta klaster yang menghubungkan Netherlands dengan Pakistan. Posisi China yang berada di tengah jaringan mengindikasikan bahwa negara tersebut memiliki kontribusi publikasi dan kolaborasi internasional yang cukup kuat dalam kajian disaster risk reduction terkait perubahan iklim.

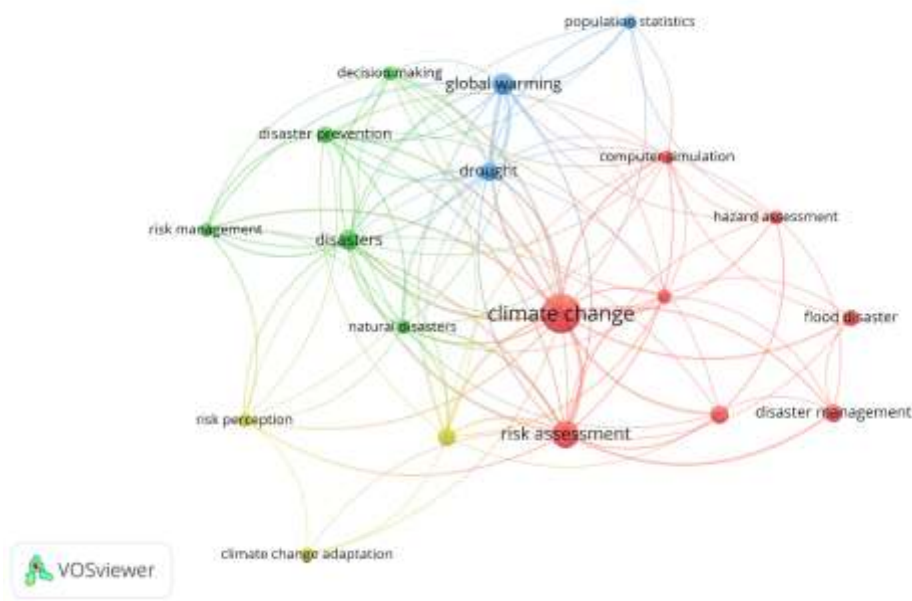
Analisis Kutipan

Tabel 1. Literatur dengan Kutipan Terbanyak

Citations	Authors and Year	Title
220	(Huang et al., 2022)	Firm climate risk, risk management, and bank loan financing
86	(Wamsler, 2018)	Mind the gap: The role of mindfulness in adapting to increasing risk and climate change
70	(Chen et al., 2018)	Population exposure to droughts in China under the 1.5°C global warming target
66	(Yao et al., 2021)	Signal and impact of wet-to-dry shift over Xinjiang, China
63	(Ji et al., 2021)	Future runoff variation and flood disaster prediction of the Yellow River basin based on CA-Markov and SWAT
58	(Guo et al., 2021)	Rice drought risk assessment under climate change: Based on physical vulnerability quantitative assessment method
29	(Jia et al., 2016)	Drought risk analysis of maize under climate change based on natural disaster system theory in Southwest China
27	(Su, 2020)	Long-term flood risk assessment of watersheds under climate change based on the game cross-efficiency DEA
23	(Shen et al., 2016)	A framework to analyze vulnerability of critical infrastructure to climate change: the case of coastal community in Florida
20	(Cornes & Cook, 2018)	Localising climate change: heatwave responses in urban households

Sumber: Data Diolah

Analisis Jaringan Kata Kunci



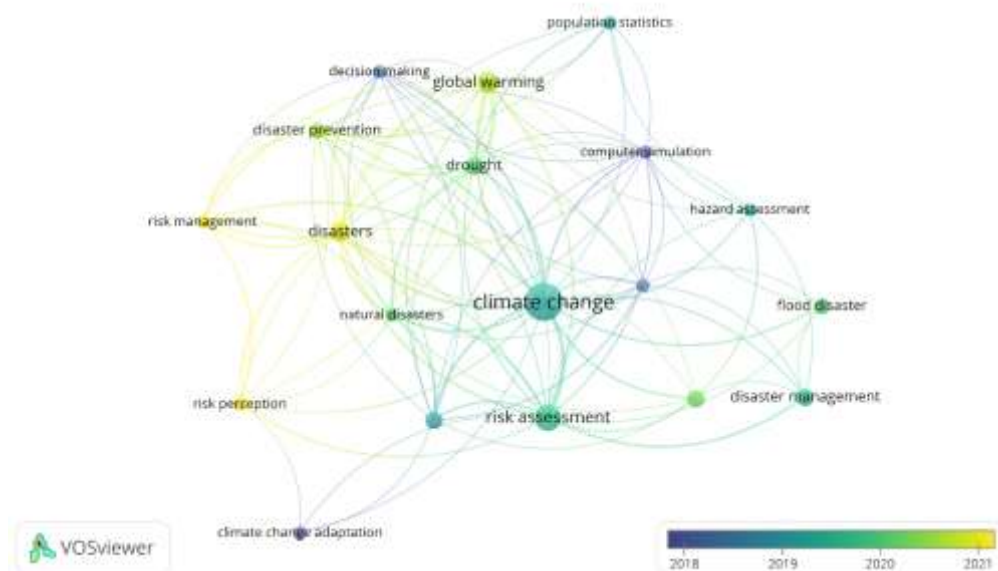
Gambar 4. Visualisasi Jaringan
Sumber: Data Diolah

Gambar 4 menunjukkan bahwa “climate change” menjadi kata kunci yang paling dominan dan berada di pusat jaringan penelitian. Posisi sentral ini menunjukkan bahwa perubahan iklim

merupakan tema utama yang menghubungkan berbagai topik penelitian lain seperti risk assessment, disaster management, flood disaster, serta computer simulation. Keterkaitan yang kuat antar kata kunci tersebut mengindikasikan bahwa penelitian disaster risk reduction saat ini banyak berfokus pada upaya memahami dampak perubahan iklim terhadap berbagai jenis bencana serta pengembangan metode analisis risiko untuk mengurangi dampaknya. Pada kluster merah, fokus penelitian terlihat pada aspek teknis dan manajerial dalam pengurangan risiko bencana. Kata kunci seperti risk assessment, disaster management, flood disaster, hazard assessment, dan computer simulation menunjukkan bahwa penelitian dalam kluster ini banyak mengkaji metode analisis risiko, pemodelan bencana, serta pengelolaan bencana berbasis teknologi. Pendekatan ini biasanya digunakan untuk memprediksi kemungkinan terjadinya bencana serta merancang strategi mitigasi yang lebih efektif melalui pemodelan komputer dan sistem peringatan dini.

Sementara itu, kluster hijau menggambarkan fokus penelitian pada aspek pengelolaan bencana secara konseptual dan kebijakan. Kata kunci seperti disasters, natural disasters, disaster prevention, risk management, dan decision making menunjukkan bahwa penelitian pada kelompok ini lebih menekankan pada strategi pencegahan, pengelolaan risiko, serta pengambilan keputusan dalam menghadapi bencana. Kajian pada kluster ini sering berkaitan dengan kebijakan publik, tata kelola risiko, serta strategi pembangunan yang tangguh terhadap bencana. Pada kluster biru, penelitian cenderung berfokus pada hubungan antara perubahan iklim dan fenomena lingkungan yang memicu bencana. Kata kunci seperti global warming, drought, dan population statistics menunjukkan bahwa penelitian dalam kelompok ini banyak membahas dampak pemanasan global terhadap kondisi lingkungan dan masyarakat. Analisis statistik populasi juga menjadi bagian penting dalam memahami tingkat kerentanan masyarakat terhadap bencana yang dipicu oleh perubahan iklim.

Selain itu, kluster kuning menyoroti tema yang berkaitan dengan persepsi risiko dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Kata kunci seperti risk perception dan climate change adaptation menunjukkan bahwa penelitian tidak hanya berfokus pada aspek teknis bencana, tetapi juga pada bagaimana masyarakat memahami risiko dan beradaptasi terhadap perubahan iklim. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan dalam disaster risk reduction semakin berkembang secara multidisipliner, mencakup aspek sosial, lingkungan, teknologi, dan kebijakan untuk meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap risiko bencana di masa depan.

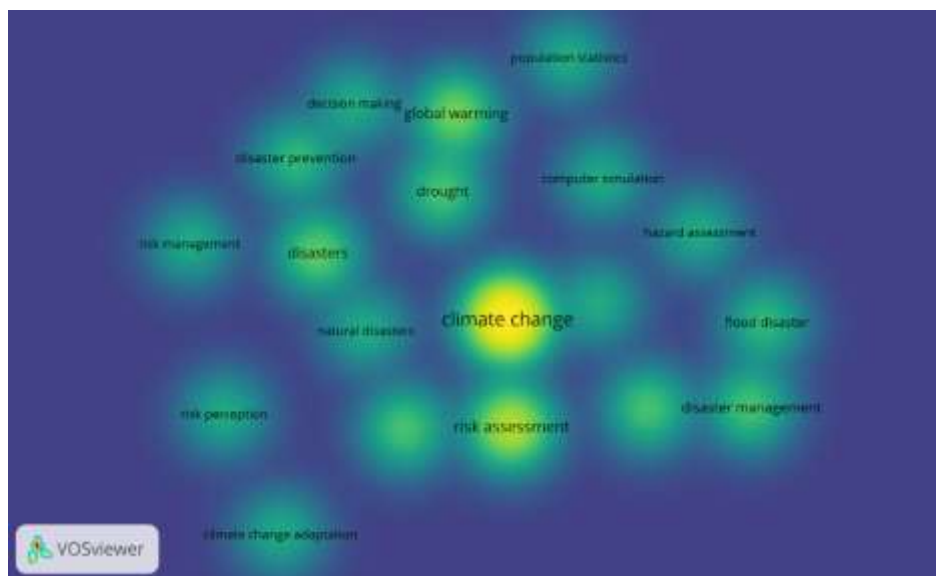


Gambar 5. Visualisasi Overlay

Sumber: Data Diolah

Gambar 5 memperlihatkan dinamika perkembangan topik penelitian dari waktu ke waktu. Kata kunci “climate change” berada di pusat jaringan dan berperan sebagai penghubung utama yang mengaitkan berbagai tema penelitian seperti risk assessment, disaster management, flood disaster, global warming, dan drought. Posisi sentral ini menunjukkan bahwa perubahan iklim menjadi fokus utama dalam kajian disaster risk reduction, karena berbagai jenis bencana alam semakin sering dikaitkan dengan perubahan kondisi iklim global. Berdasarkan gradasi warna pada peta overlay, topik yang muncul pada periode lebih awal (sekitar 2018–2019, ditunjukkan oleh warna biru) berkaitan dengan pendekatan analitis dan metodologis seperti computer simulation, population statistics, dan climate change adaptation.

Penelitian pada tahap ini lebih banyak menekankan pada pemodelan, analisis data, serta pendekatan statistik untuk memahami hubungan antara perubahan iklim dan potensi risiko bencana. Hal ini menunjukkan bahwa pada fase awal penelitian, fokus utama adalah membangun dasar analitis untuk memahami fenomena bencana yang dipengaruhi oleh perubahan iklim. Seiring waktu, penelitian berkembang menuju topik yang lebih aplikatif dan strategis yang terlihat pada warna hijau hingga kuning (sekitar 2020–2021), seperti disasters, disaster prevention, risk management, dan risk perception. Pergeseran ini menunjukkan bahwa perhatian penelitian mulai bergerak dari sekadar analisis fenomena menuju pengembangan strategi mitigasi, manajemen risiko, serta peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana yang dipicu oleh perubahan iklim.



Gambar 6. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah

Gambar 6 menunjukkan bahwa “climate change” menjadi tema yang paling padat dan dominan dalam jaringan penelitian, yang ditunjukkan oleh warna kuning paling terang di pusat peta. Kepadatan ini menunjukkan bahwa perubahan iklim merupakan fokus utama yang paling sering muncul dan paling banyak dikaitkan dengan topik lain dalam literatur. Selain itu, kata kunci seperti “risk assessment”, “disasters”, dan “global warming” juga memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi, yang menandakan bahwa penelitian dalam bidang ini banyak menyoroti analisis risiko serta hubungan antara perubahan iklim dan berbagai jenis bencana alam. Di sisi lain, beberapa kata kunci seperti “flood disaster”, “disaster management”, “hazard assessment”, “computer simulation”, serta “climate change adaptation” memiliki tingkat kepadatan yang lebih rendah yang ditunjukkan oleh warna hijau hingga biru. Hal ini menunjukkan bahwa topik-topik tersebut masih berkembang dan memiliki ruang yang luas untuk penelitian lebih lanjut.

Pembahasan

Hasil analisis bibliometrik terhadap publikasi Scopus periode 2003–2024 menunjukkan bahwa penelitian mengenai Disaster Risk Reduction (DRR) berbasis perubahan iklim mengalami perkembangan yang signifikan dalam dua dekade terakhir. Visualisasi jaringan kata kunci menunjukkan bahwa climate change menjadi tema paling sentral dalam struktur penelitian yang berkembang. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan iklim semakin dipandang sebagai faktor utama yang mempengaruhi peningkatan frekuensi dan intensitas bencana alam seperti banjir, kekeringan, badai, dan berbagai kejadian ekstrem lainnya. Posisi sentral kata kunci ini juga memperlihatkan bahwa penelitian DRR tidak lagi berdiri sebagai kajian yang terpisah, tetapi semakin terintegrasi dengan studi perubahan iklim, adaptasi lingkungan, serta pembangunan berkelanjutan.

Analisis co-occurrence kata kunci juga memperlihatkan adanya beberapa klaster utama yang menggambarkan arah penelitian dalam bidang ini. Klaster pertama berfokus pada aspek analisis risiko dan manajemen bencana, yang ditunjukkan oleh kemunculan kata kunci seperti risk assessment, disaster management, hazard assessment, dan flood disaster. Klaster ini mencerminkan upaya ilmiah untuk mengembangkan metode analitis dan pendekatan manajemen dalam mengidentifikasi serta mengurangi dampak bencana. Dalam konteks perubahan iklim, pendekatan ini menjadi semakin penting karena ketidakpastian iklim memerlukan model analisis risiko yang lebih kompleks dan berbasis data. Klaster kedua menunjukkan fokus penelitian pada pengelolaan bencana dan kebijakan pencegahan, yang tercermin dari kata kunci seperti disasters, disaster prevention, risk management, dan decision making. Klaster ini menggambarkan perhatian peneliti terhadap strategi kebijakan dan tata kelola bencana yang lebih efektif. Pendekatan ini menekankan pentingnya integrasi antara ilmu pengetahuan, kebijakan publik, dan praktik manajemen risiko dalam upaya meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana. Dengan meningkatnya dampak perubahan iklim terhadap berbagai sektor kehidupan, penelitian dalam klaster ini semakin penting untuk mendukung pembangunan yang tangguh terhadap bencana.

Selain itu, terdapat klaster penelitian yang berkaitan dengan fenomena lingkungan dan dampak perubahan iklim, seperti global warming, drought, dan natural disasters. Kajian dalam klaster ini berfokus pada pemahaman hubungan antara perubahan iklim dan kejadian bencana alam. Pemanasan global dapat meningkatkan ketidakstabilan sistem iklim yang kemudian memicu berbagai kejadian ekstrem, seperti kekeringan berkepanjangan atau curah hujan ekstrem yang menyebabkan banjir. Oleh karena itu, penelitian pada klaster ini berperan penting dalam menyediakan dasar ilmiah bagi pengembangan strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Hasil analisis overlay visualization menunjukkan adanya perkembangan fokus penelitian dari waktu ke waktu. Pada tahap awal, penelitian lebih banyak menekankan pada pendekatan analitis dan metodologis, seperti penggunaan computer simulation, population statistics, dan berbagai metode pemodelan untuk memahami pola bencana. Namun, seiring dengan meningkatnya kesadaran global terhadap dampak perubahan iklim, penelitian mulai berkembang menuju pendekatan yang lebih aplikatif dan kebijakan, seperti risk management, disaster prevention, serta risk perception. Pergeseran ini menunjukkan bahwa penelitian tidak hanya berfokus pada analisis ilmiah, tetapi juga pada penerapan strategi mitigasi dan adaptasi dalam praktik kebijakan dan pembangunan.

Selain itu, analisis jaringan kolaborasi menunjukkan bahwa penelitian dalam bidang ini masih terkonsentrasi pada beberapa negara dan institusi tertentu. Negara seperti China terlihat memiliki peran yang cukup dominan dalam jaringan kolaborasi penelitian, terutama melalui berbagai lembaga meteorologi dan pusat penelitian iklim. Dominasi institusi meteorologi dalam jaringan penelitian menunjukkan bahwa data klimatologi dan meteorologi menjadi komponen

penting dalam analisis risiko bencana berbasis perubahan iklim. Namun demikian, jaringan kolaborasi internasional yang relatif terbatas juga menunjukkan adanya peluang besar untuk memperluas kerja sama penelitian lintas negara, terutama bagi negara-negara yang rentan terhadap bencana akibat perubahan iklim. Peta density visualization juga memperlihatkan bahwa beberapa topik seperti climate change adaptation, risk perception, dan pendekatan berbasis masyarakat masih memiliki kepadatan penelitian yang relatif lebih rendah dibandingkan topik inti seperti perubahan iklim dan penilaian risiko. Hal ini menunjukkan adanya peluang penelitian yang cukup besar pada aspek adaptasi dan ketahanan masyarakat terhadap bencana. Penelitian di masa depan dapat lebih menekankan pada integrasi pendekatan sosial, ekonomi, dan teknologi dalam upaya memperkuat kapasitas adaptasi masyarakat terhadap dampak perubahan iklim.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari studi bibliometrik ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai Disaster Risk Reduction (DRR) berbasis perubahan iklim mengalami perkembangan yang signifikan dalam dua dekade terakhir dan semakin menjadi perhatian penting dalam literatur ilmiah global. Analisis jaringan kata kunci menegaskan bahwa climate change menjadi tema sentral yang menghubungkan berbagai topik penelitian seperti risk assessment, disaster management, global warming, flood disaster, dan drought. Temuan ini menunjukkan bahwa upaya pengurangan risiko bencana semakin terintegrasi dengan kajian perubahan iklim dan analisis risiko lingkungan. Selain itu, perkembangan temporal penelitian memperlihatkan pergeseran dari pendekatan analitis dan pemodelan menuju strategi yang lebih aplikatif seperti manajemen risiko, pencegahan bencana, serta adaptasi terhadap perubahan iklim. Analisis kolaborasi juga menunjukkan bahwa penelitian masih terkonsentrasi pada beberapa negara dan institusi tertentu, sehingga membuka peluang untuk memperluas kerja sama internasional dalam pengembangan pengetahuan dan praktik pengurangan risiko bencana.

REFERENSI

- Alexander, D. E. (2013). Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), 2707–2716.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). A brief introduction to bibliometrix. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.
- Chen, J., Liu, Y., Pan, T., Liu, Y., Sun, F., & Ge, Q. (2018). Population exposure to droughts in China under the 1.5° C global warming target. *Earth System Dynamics*, 9(3), 1097–1106.
- Cornes, I. C., & Cook, B. (2018). Localising climate change: heatwave responses in urban households. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 27(2), 159–174.
- Djalante, R., Garschagen, M., Thomalla, F., & Shaw, R. (2017). Introduction: Disaster risk reduction in Indonesia: Progress, challenges, and issues. *Disaster Risk Reduction in Indonesia: Progress, Challenges, and Issues*, 1–17.
- Guo, H., Wang, R., Garfin, G. M., Zhang, A., Lin, D., Liang, Q., & Wang, J. (2021). Rice drought risk assessment under climate change: Based on physical vulnerability a quantitative assessment method. *Science of the Total Environment*, 751, 141481.
- Huang, H. H., Kerstein, J., Wang, C., & Wu, F. (2022). Firm climate risk, risk management, and bank loan financing. *Strategic Management Journal*, 43(13), 2849–2880.
- Izumi, T., Shaw, R., Djalante, R., Ishiwatari, M., & Komino, T. (2019). Disaster risk reduction and innovations. *Progress in Disaster Science*, 2, 100033.
- Ji, G., Lai, Z., Xia, H., Liu, H., & Wang, Z. (2021). Future runoff variation and flood disaster prediction of the yellow river basin based on CA-Markov and SWAT. *Land*, 10(4), 421.
- Jia, J., Han, L.-Y., Liu, Y.-F., He, N., Zhang, Q., Wan, X., Zhang, Y., & Hu, J. (2016). Drought risk analysis of maize under climate change based on natural disaster system theory in Southwest China. *Acta Ecologica Sinica*, 36(5), 340–349.
- Mercer, J., Gaillard, J., Crowley, K., Shannon, R., Alexander, B., Day, S., & Becker, J. (2016). Culture and disaster risk reduction: Lessons and opportunities. In *Natural hazards and disaster risk reduction* (pp. 4–25). Routledge.
- Oliver-Smith, A. (2016). Disaster risk reduction and applied anthropology. *Annals of Anthropological Practice*, 40(1), 73–85.

- Shen, S., Feng, X., & Peng, Z. R. (2016). A framework to analyze vulnerability of critical infrastructure to climate change: the case of a coastal community in Florida. *Natural Hazards*, 84(1), 589–609.
- Su, Q. (2020). Long-term flood risk assessment of watersheds under climate change based on the game cross-efficiency DEA. *Natural Hazards*, 104(3), 2213–2237.
- Twigg, J. (2015). *Disaster risk reduction*.
- Wamsler, C. (2018). Mind the gap: The role of mindfulness in adapting to increasing risk and climate change. *Sustainability Science*, 13(4), 1121–1135.
- Weichselgartner, J., & Pigeon, P. (2015). The role of knowledge in disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6(2), 107–116.
- Yao, J., Mao, W., Chen, J., & Dilinuer, T. (2021). Signal and impact of wet-to-dry shift over Xinjiang, China. *Acta Geographica Sinica*, 76(1), 57–72.