

Perkembangan Penelitian Adaptasi Hunian terhadap Banjir: Analisis Bibliometrik Menggunakan *Google Scholar*, *Publish or Perish*, dan *VOSviewer*

Moh Reza Podungge*¹, Putery Fitriaty², Irdinal Arief³

^{1,2,3}Jurusan Arsitektur dan Perencanaan, Universitas Tadulako, Indonesia

Email: ¹rezach2015.rr@gmail.com, ²puteri_fitriaty@yahoo.com, ³irdinalarief@gmail.com

Abstrak

Penelitian mengenai ketangguhan banjir (*flood resilience*) berkembang pesat dalam satu dekade terakhir, namun sebagian besar masih berfokus pada pengelolaan risiko, ketangguhan masyarakat, dan tata kelola banjir pada skala kota maupun komunitas. Sementara itu, adaptasi hunian sebagai ruang utama masyarakat dalam menghadapi banjir masih relatif jarang mendapat perhatian. Penelitian ini bertujuan memetakan struktur pengetahuan, perkembangan tema, dan kesenjangan penelitian mengenai adaptasi hunian pada kawasan rawan banjir melalui pendekatan bibliometrik. Data penelitian diperoleh dari 500 publikasi berbahasa Inggris dan Indonesia yang terindeks *Google Scholar* periode 2015–2025 menggunakan *Publish or Perish*, kemudian dianalisis dengan *VOSviewer* versi 1.6.20 melalui analisis kemunculan bersama (*co-occurrence*) kata kunci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *flood resilience* merupakan tema yang paling dominan dan memiliki keterkaitan yang kuat dengan *community resilience*, *flood risk management*, dan *vulnerability*. Analisis *Network* memperlihatkan bahwa struktur pengetahuan mengenai *flood resilience* telah berkembang dengan baik dan didominasi oleh tema-tema yang berkaitan dengan pengurangan risiko bencana dan ketangguhan masyarakat. Analisis *overlay* menunjukkan adanya pergeseran fokus penelitian dari pengendalian banjir menuju peningkatan kapasitas adaptif masyarakat, sedangkan analisis *density* mengindikasikan bahwa tema yang berkaitan dengan hunian masih memiliki intensitas penelitian yang rendah. Selain itu, istilah seperti *spatial adaptation*, *housing transformation*, dan *occupant behaviour* belum berkembang sebagai tema utama. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian pada tingkat hunian serta menegaskan pentingnya mengintegrasikan perspektif arsitektur, lingkungan binaan, dan perilaku penghuni dalam pengembangan kajian ketangguhan banjir.

Kata kunci: Adaptasi hunian, analisis bibliometrik, kawasan rawan banjir, ketangguhan banjir, *VOSviewer*.

Research Trends in Housing Adaptation to Floods: A Bibliometric Analysis Using Google Scholar, Publish or Perish, and VOSviewer

Abstract

Research on flood resilience has grown rapidly over the past decade. However, most studies have focused on flood risk management, community resilience, and flood governance at the city and community levels, while housing adaptation as the primary living environment for communities affected by floods has received relatively limited attention. This study aims to map the knowledge structure, research trends, and research gaps related to housing adaptation in flood-prone areas using a bibliometric approach. The dataset consisted of 500 English- and Indonesian-language publications indexed in Google Scholar between 2015 and 2025, retrieved using Publish or Perish and analyzed with VOSviewer version 1.6.20 through keyword co-occurrence analysis. The results indicate that flood resilience is the most dominant research theme and is strongly associated with community resilience, flood risk management, and vulnerability. Network visualization reveals that the knowledge structure of flood resilience research has become well established and is primarily dominated by themes related to disaster risk reduction and community resilience. Overlay visualization demonstrates a shift in research focus from flood control toward strengthening community adaptive capacity, while density visualization indicates that housing-related topics remain relatively underexplored. Furthermore, themes such as spatial adaptation, housing transformation, and occupant behaviour have not yet emerged as major research topics. These findings highlight a significant research gap at the housing level and emphasize the importance of integrating architectural, built environment, and occupant behaviour perspectives into future flood resilience research.

Keywords: Bibliometric analysis, flood resilience, flood-prone areas; housing adaptation, *VOSviewer*.

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi di berbagai belahan dunia dan memberikan dampak yang signifikan terhadap kehidupan masyarakat. Dalam beberapa dekade terakhir, perubahan iklim, peningkatan intensitas curah hujan, urbanisasi yang pesat, serta perubahan tata guna lahan telah meningkatkan frekuensi dan tingkat keparahan kejadian banjir di berbagai wilayah. Dampak banjir tidak hanya berupa kerusakan fisik pada bangunan dan infrastruktur, tetapi juga mengganggu aktivitas sosial, ekonomi, kesehatan, serta menurunkan kualitas hidup masyarakat yang tinggal di kawasan rawan banjir [1]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan banjir tidak lagi cukup dilakukan melalui pembangunan infrastruktur pengendali banjir, tetapi juga memerlukan peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi dan beradaptasi terhadap risiko banjir [2][3].

Perkembangan konsep pengelolaan banjir menunjukkan adanya pergeseran paradigma dari pendekatan yang berorientasi pada pengendalian bahaya (*flood control*) menuju pengelolaan risiko (*flood risk management*) dan selanjutnya berkembang menjadi pendekatan berbasis ketangguhan (*flood resilience*) [4]. Dalam pendekatan ini, masyarakat tidak lagi diposisikan sebagai pihak yang hanya menerima dampak bencana, tetapi sebagai aktor utama yang memiliki kapasitas untuk mengantisipasi, beradaptasi, dan memulihkan diri setelah kejadian banjir. Oleh karena itu, konsep *flood resilience* menjadi salah satu fokus utama dalam penelitian kebencanaan karena mampu mengintegrasikan aspek fisik, sosial, ekonomi, kelembagaan, dan lingkungan dalam upaya mengurangi risiko banjir [5].

Seiring berkembangnya konsep tersebut, penelitian mengenai *flood resilience* juga mengalami peningkatan yang signifikan. Berbagai penelitian telah membahas pengelolaan risiko banjir, ketangguhan masyarakat, kerentanan wilayah, tata kelola kebencanaan, serta strategi adaptasi terhadap perubahan iklim. Sebagian besar penelitian dilakukan pada skala kota, kawasan, atau komunitas dengan tujuan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana banjir [6][7]. Meskipun demikian, kajian mengenai hunian sebagai ruang adaptasi masyarakat masih relatif terbatas. Padahal, rumah merupakan unit pertama yang secara langsung menerima dampak banjir sekaligus menjadi tempat utama bagi masyarakat dalam mempertahankan aktivitas sehari-hari selama dan setelah kejadian banjir [8]. Di sisi lain, seiring meningkatnya jumlah publikasi ilmiah mengenai banjir dan *flood resilience*, kajian bibliometrik telah banyak digunakan untuk memetakan perkembangan suatu bidang penelitian. Namun, kajian bibliometrik yang secara khusus memetakan perkembangan penelitian adaptasi hunian terhadap banjir masih relatif terbatas. Akibatnya, perkembangan tema penelitian, tren publikasi, pola kolaborasi ilmiah, serta arah pengembangan kajian adaptasi hunian dalam perspektif arsitektur dan lingkungan binaan belum tergambarkan secara komprehensif. Kesenjangan tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian ini.

Adaptasi pada tingkat hunian tidak hanya diwujudkan melalui perubahan fisik bangunan, seperti peninggian lantai, penggunaan material tahan air, atau modifikasi struktur bangunan [9]. Adaptasi juga tercermin pada perubahan cara penghuni memanfaatkan ruang, mengatur sirkulasi, memindahkan barang-barang penting ke tempat yang lebih aman, hingga melakukan penyesuaian fungsi ruang agar aktivitas domestik tetap dapat berlangsung selama banjir [10]. Berbagai bentuk adaptasi tersebut berkembang berdasarkan pengalaman masyarakat dalam menghadapi banjir yang terjadi secara berulang dan dipengaruhi oleh kondisi sosial, ekonomi, serta karakteristik lingkungan tempat tinggal [11][12]. Dengan demikian, rumah tidak hanya berfungsi sebagai objek yang terdampak banjir, tetapi juga sebagai ruang adaptif yang terus mengalami perubahan sesuai dengan kebutuhan penghuninya [13].

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu kajian yang mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan penelitian adaptasi hunian terhadap banjir sekaligus mengidentifikasi arah pengembangannya di masa mendatang. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik untuk memetakan struktur pengetahuan, perkembangan tema, pola kolaborasi ilmiah, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian mengenai adaptasi hunian pada kawasan rawan banjir berdasarkan publikasi ilmiah periode 2015–2025. Penelitian ini memiliki kebaruan dengan memfokuskan analisis bibliometrik pada topik adaptasi hunian terhadap banjir, sehingga memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai perkembangan kajian hunian sebagai bagian dari arsitektur dan lingkungan binaan dibandingkan kajian bibliometrik yang membahas banjir atau *flood resilience* secara umum. Hasil pemetaan tersebut diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dinamika perkembangan bidang penelitian ini, sekaligus mengungkap tema-tema yang telah berkembang, tema yang masih memerlukan perhatian lebih lanjut, serta peluang penelitian di masa mendatang. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam memperkaya kajian bibliometrik mengenai adaptasi hunian terhadap banjir, tetapi juga menyediakan dasar ilmiah bagi pengembangan penelitian, perancangan hunian adaptif, dan perumusan strategi pembangunan lingkungan binaan yang lebih tangguh terhadap risiko banjir.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik untuk memetakan perkembangan penelitian mengenai adaptasi hunian pada kawasan rawan banjir. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai struktur pengetahuan (*knowledge structure*), hubungan antartopik penelitian, perkembangan tema, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam suatu bidang ilmu. Dibandingkan dengan tinjauan pustaka konvensional, analisis bibliometrik memungkinkan identifikasi pola perkembangan penelitian secara lebih objektif melalui analisis jaringan (*network analysis*) berdasarkan hubungan antarkata kunci dalam publikasi ilmiah. Data penelitian diperoleh dari 500 publikasi berbahasa Inggris dan Indonesia yang terindeks *Google Scholar* dengan rentang publikasi tahun 2015–2025 menggunakan perangkat lunak *Publish or Perish (PoP)* sebagai alat ekstraksi metadata. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan *VOSviewer* versi 1.6.20 melalui analisis *co-occurrence* kata kunci dengan metode *full counting* dan batas minimum kemunculan sebanyak lima kali. Analisis tersebut digunakan untuk membangun jaringan bibliometrik serta memvisualisasikan hubungan antarkata kunci, perkembangan tema penelitian, dan intensitas kemunculan topik penelitian.

2.1. Sumber Data

Data bibliografi diperoleh dari *Google Scholar* menggunakan aplikasi *Publish or Perish*. *Google Scholar* dipilih karena memiliki cakupan literatur yang luas, mencakup artikel jurnal, prosiding konferensi, buku, bab buku, dan publikasi ilmiah lainnya dari berbagai disiplin ilmu. Cakupan yang lebih luas tersebut memungkinkan diperolehnya gambaran perkembangan penelitian yang lebih komprehensif dibandingkan basis data yang hanya mengindeks jurnal tertentu. Proses pencarian dilakukan pada 21 Juni 2026 menggunakan Aplikasi *Publish or Perish*.

2.2. Pencarian Literatur

Proses pencarian literatur dilakukan menggunakan kombinasi operator *Boolean*, yaitu (*Flood or Flooding*) and (*Adaptation or Resilience*) and (*Housing or Dwelling or House or Settlement*). Kombinasi kata kunci tersebut dipilih untuk mengidentifikasi publikasi yang secara spesifik membahas keterkaitan antara bencana banjir, strategi adaptasi, ketangguhan (*resilience*), dan aspek hunian. Untuk memastikan relevansi dan konsistensi data, publikasi berbahasa Inggris dan Indonesia yang diterbitkan dalam rentang waktu 2015–2025. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh sebanyak 500 publikasi yang selanjutnya digunakan sebagai dataset dalam analisis bibliometrik. Dataset ini menjadi dasar untuk memetakan perkembangan penelitian, tren publikasi, pola kolaborasi ilmiah, serta tema-tema utama yang berkembang dalam kajian adaptasi hunian terhadap banjir.

2.3. Seleksi dan Pembersihan Data

Data yang diperoleh dari *Publish or Perish* diekspor dalam format *RIS* untuk dianalisis menggunakan *VOSviewer*. Sebelum proses analisis dilakukan, metadata terlebih dahulu melalui proses data cleaning yang meliputi:

- penghapusan data duplikat.
- pemeriksaan kesesuaian judul.
- normalisasi istilah yang memiliki makna sama.
- penyatuan variasi penulisan kata kunci.
- penghapusan istilah yang tidak relevan dengan tujuan penelitian.

Tahapan ini bertujuan meningkatkan kualitas jaringan bibliometrik sehingga hubungan antarkata kunci yang dihasilkan lebih representatif.

2.4. Analisis Bibliometrik

Analisis dilakukan menggunakan *VOSviewer* versi 1.6.20 melalui pendekatan *co-occurrence analysis*. Metode ini dipilih karena mampu menggambarkan hubungan konseptual antar topik penelitian berdasarkan frekuensi kemunculan bersama (*co-occurrence*) kata kunci dalam publikasi ilmiah. Dalam penelitian ini digunakan parameter sebagai berikut.

Tabel 1. Parameter dan Nilai

Parameter	Nilai
Unit analisis	Kata kunci penulis (<i>Author Keywords</i>)
Jenis analisis	Kemunculan Bersamaan (<i>Co-occurrence</i>)
Metode penghitungan	Penghitungan penuh (<i>Full Counting</i>)
Kemunculan minimum	5 kali
Perangkat lunak	<i>VOSviewer</i> versi 1.6.20

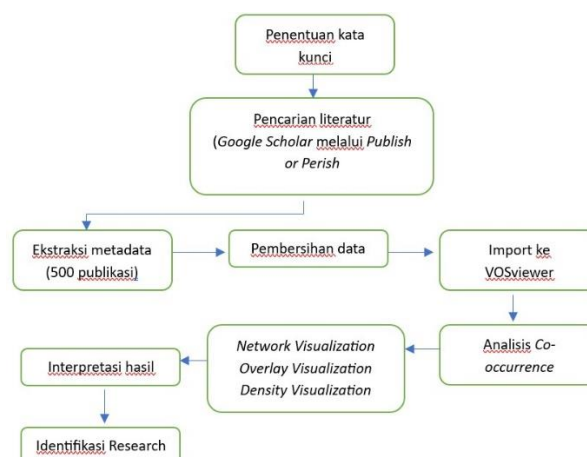
Kata kunci yang memenuhi batas minimum kemunculan sebanyak lima kali dimasukkan ke dalam jaringan analisis sehingga hanya istilah yang memiliki signifikansi dalam perkembangan penelitian yang dianalisis lebih lanjut.

2.5. Visualisasi Data

Visualisasi data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *VOSviewer* yang menghasilkan tiga jenis visualisasi, yaitu *network visualization*, *overlay visualization*, dan *density visualization*. *Network visualization* digunakan untuk mengidentifikasi hubungan konseptual antarkata kunci serta pembentukan kluster penelitian. Pada visualisasi ini, ukuran node menunjukkan frekuensi kemunculan suatu kata kunci, sedangkan garis penghubung merepresentasikan kekuatan hubungan antarkata kunci dalam jaringan. Selanjutnya, *overlay visualization* dimanfaatkan untuk menunjukkan perkembangan tema penelitian berdasarkan rata-rata tahun publikasi setiap kata kunci. Perbedaan warna pada visualisasi ini menggambarkan dinamika perkembangan topik, di mana warna biru menunjukkan tema yang berkembang lebih awal, sedangkan warna kuning merepresentasikan tema yang muncul pada publikasi yang lebih baru. Melalui visualisasi ini, arah perkembangan penelitian mengenai adaptasi hunian terhadap banjir dapat diidentifikasi secara kronologis. Sementara itu, *density visualization* digunakan untuk menggambarkan tingkat intensitas penelitian pada setiap topik berdasarkan frekuensi kemunculan kata kunci. Semakin terang warna yang ditampilkan, semakin tinggi tingkat kemunculan kata kunci dalam literatur yang dianalisis. Sebaliknya, area dengan gradasi warna hijau hingga biru menunjukkan topik yang masih relatif jarang diteliti, sehingga berpotensi menjadi peluang bagi pengembangan penelitian pada masa mendatang.

2.6. Alur Penelitian

Secara umum tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

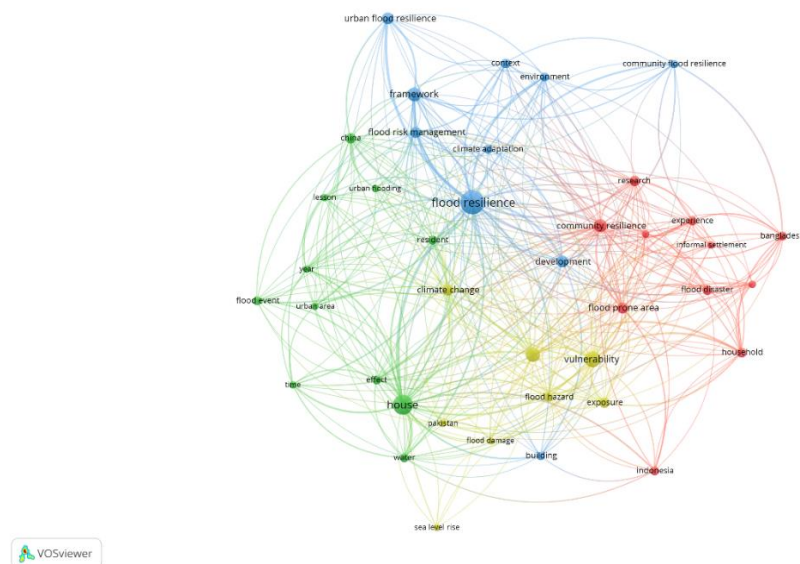
Hasil analisis bibliometrik pada penelitian ini disajikan untuk memberikan gambaran mengenai perkembangan kajian adaptasi hunian pada kawasan rawan banjir berdasarkan publikasi ilmiah periode 2015–2025. Analisis dilakukan terhadap 500 publikasi berbahasa Inggris dan Indonesia yang diperoleh dari *Google Scholar* dan diolah menggunakan *VOSviewer* versi 1.6.20 melalui analisis *co-occurrence* kata kunci. Hasil analisis disajikan dalam tiga bentuk visualisasi, yaitu *network visualization*, *overlay visualization*, dan *density*

visualization. Ketiga visualisasi tersebut saling melengkapi dalam menjelaskan struktur pengetahuan, perkembangan tema penelitian, serta tingkat intensitas kajian yang berkembang dalam literatur. Melalui analisis ini, pembahasan difokuskan pada hubungan konseptual antarkata kunci, dinamika perkembangan tema penelitian dari waktu ke waktu, serta identifikasi topik-topik yang masih memiliki peluang untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

3.1. Analisis Network Visualization

Network visualization digunakan untuk memetakan struktur pengetahuan serta hubungan konseptual antarkata kunci dalam penelitian mengenai adaptasi hunian pada kawasan rawan banjir. Visualisasi ini dibangun berdasarkan analisis *co-occurrence* kata kunci sehingga mampu menunjukkan keterkaitan antar topik penelitian yang berkembang dalam literatur. Pada visualisasi tersebut, ukuran *node* merepresentasikan frekuensi kemunculan suatu kata kunci, sedangkan garis penghubung (*link*) menunjukkan kekuatan hubungan antarkata kunci. Selain itu, warna yang berbeda menunjukkan kluster penelitian yang terbentuk berdasarkan kedekatan hubungan konseptual.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jaringan penelitian terbentuk ke dalam beberapa kluster yang saling berhubungan. Setiap kluster merepresentasikan kelompok tema penelitian yang memiliki keterkaitan erat, namun tetap terhubung dengan kluster lainnya sehingga membentuk struktur pengetahuan yang terintegrasi. Keterhubungan tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai adaptasi hunian terhadap banjir berkembang secara multidisiplin dengan melibatkan berbagai aspek, seperti ketangguhan masyarakat, pengelolaan risiko banjir, kerentanan, perubahan iklim, serta lingkungan binaan. Berdasarkan ukuran *node*, kata kunci *flood resilience* merupakan tema yang paling dominan dalam jaringan penelitian. Kata kunci ini memiliki hubungan yang kuat dengan *community resilience*, *flood risk management*, *vulnerability*, dan *climate change*, yang menunjukkan bahwa kajian *flood resilience* masih didominasi oleh perspektif pengelolaan risiko dan ketangguhan masyarakat. Sebaliknya, kata kunci yang secara langsung berkaitan dengan adaptasi hunian, seperti *housing*, *house*, *building*, atau istilah lain yang berkaitan dengan lingkungan binaan, memiliki ukuran *node* yang relatif lebih kecil dan hubungan yang tidak sekuat tema-tema utama. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kajian pada tingkat hunian masih belum berkembang secara optimal dibandingkan penelitian pada skala komunitas maupun wilayah.



Gambar 2. *Network Visualization*

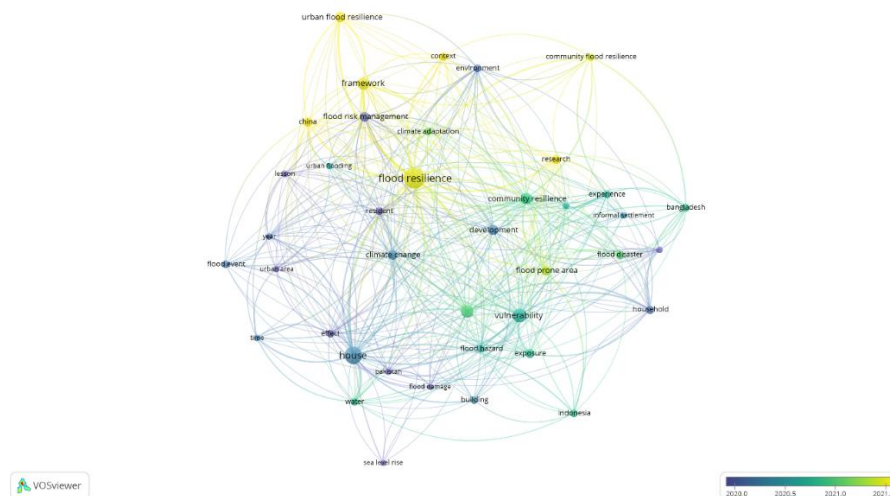
Secara keseluruhan, hasil *network visualization* memperlihatkan bahwa struktur pengetahuan mengenai *flood resilience* telah berkembang dengan baik dan didominasi oleh tema-tema yang berkaitan dengan pengurangan risiko bencana dan ketangguhan masyarakat. Namun demikian, posisi tema adaptasi hunian yang masih berada pada bagian perifer jaringan menunjukkan adanya peluang penelitian yang cukup besar untuk mengembangkan perspektif arsitektur, konfigurasi ruang, dan perilaku penghuni sebagai bagian dari strategi peningkatan ketangguhan terhadap banjir. Temuan ini sejalan dengan penelitian bibliometrik oleh [14] yang menunjukkan bahwa penelitian mengenai architectural flood resilience masih didominasi oleh tema ketangguhan, mitigasi, dan pengelolaan risiko, sedangkan aspek hunian sebagai ruang adaptasi belum berkembang sebagai fokus utama.

penelitian. Demikian pula, [15] menemukan bahwa jaringan penelitian *urban flood resilience* lebih banyak berpusat pada konsep ketangguhan perkotaan, tata kelola, dan perubahan iklim dibandingkan aspek lingkungan binaan pada skala rumah. Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa penelitian adaptasi hunian masih berada pada posisi perifer dalam struktur pengetahuan *flood resilience*, sehingga masih terbuka peluang untuk memperkuat perspektif arsitektur dalam penelitian kebencanaan.

3.2. Analisis Overlay Visualization

Overlay Visualization digunakan untuk mengidentifikasi perkembangan tema penelitian berdasarkan rata-rata tahun publikasi setiap kata kunci. Dalam visualisasi ini, warna yang lebih gelap (biru-hijau) menunjukkan tema yang berkembang pada periode awal, sedangkan warna yang lebih terang (kuning) menunjukkan tema yang memperoleh perhatian lebih besar pada publikasi terbaru. Melalui pendekatan ini dapat dipahami bagaimana fokus penelitian mengenai adaptasi terhadap banjir mengalami perubahan selama periode 2015–2025.

Berdasarkan Gambar 3, penelitian pada periode awal masih didominasi oleh kata kunci yang berkaitan dengan karakteristik fisik banjir dan dampaknya terhadap lingkungan binaan, seperti *house*, *building*, *household*, *flood event*, dan *urban area*. Dominasi tema tersebut menunjukkan bahwa penelitian awal lebih berorientasi pada identifikasi dampak banjir terhadap bangunan, kondisi permukiman, serta tingkat kerusakan fisik yang ditimbulkan oleh kejadian banjir. Pada fase ini, rumah umumnya dipandang sebagai objek yang terdampak, sehingga fokus penelitian lebih diarahkan pada penilaian kerusakan dan pengurangan risiko melalui pendekatan struktural. Memasuki periode berikutnya, perhatian penelitian mulai bergeser menuju aspek sosial dan kelembagaan yang tercermin melalui meningkatnya kemunculan kata kunci *community resilience*, *development*, *vulnerability*, *exposure*, dan *flood-prone area*. Pergeseran tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai banjir tidak lagi hanya berorientasi pada aspek fisik, tetapi mulai mempertimbangkan kemampuan masyarakat dalam menghadapi dan memulihkan diri dari bencana. Dengan demikian, konsep ketangguhan berkembang menjadi pendekatan yang mengintegrasikan karakteristik lingkungan binaan dengan kapasitas sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat.



Gambar 3. *Overlay Visualization*

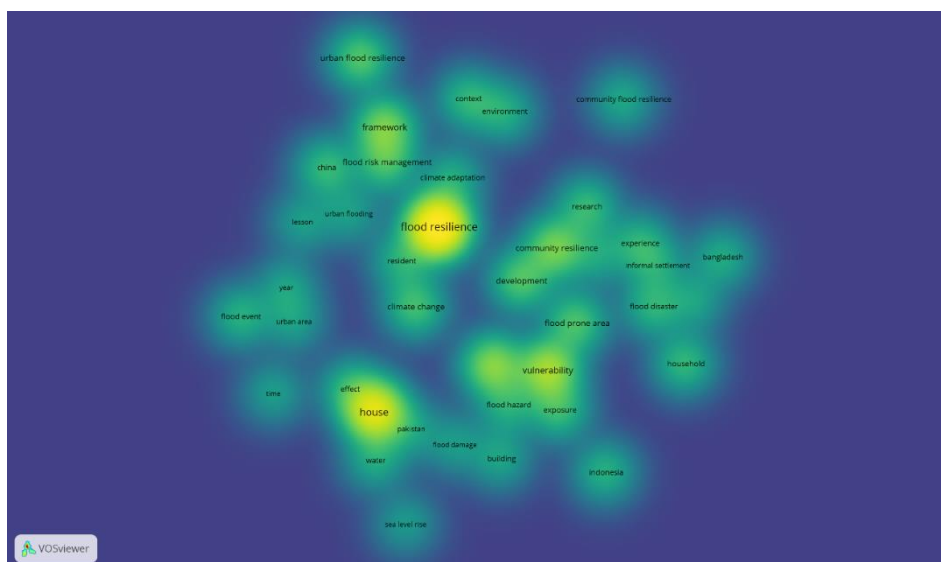
Pada publikasi yang lebih baru, tema penelitian semakin didominasi oleh kata kunci *flood resilience*, *urban flood resilience*, *framework*, dan *community flood resilience*. Munculnya tema-tema tersebut mengindikasikan bahwa penelitian terkini lebih diarahkan pada pengembangan kerangka konseptual, model evaluasi ketangguhan, serta strategi adaptasi yang bersifat sistemik. Pergeseran ini mencerminkan perubahan paradigma dari pendekatan yang berfokus pada pengurangan dampak banjir menuju peningkatan kemampuan sistem perkotaan dan masyarakat untuk beradaptasi terhadap gangguan yang semakin kompleks akibat perubahan iklim. Meskipun demikian, hasil *Overlay Visualization* juga menunjukkan bahwa perkembangan penelitian belum diikuti oleh meningkatnya perhatian terhadap adaptasi hunian sebagai ruang hidup masyarakat. Istilah-istilah yang berkaitan dengan adaptasi spasial rumah, seperti *spatial adaptation*, *housing transformation*, *domestic space*, maupun *occupant behaviour*, belum muncul sebagai tema utama dalam perkembangan penelitian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa dimensi arsitektur dan perilaku penghuni masih belum menjadi bagian penting dalam evolusi penelitian *flood resilience*.

Temuan ini memiliki implikasi penting terhadap arah penelitian selanjutnya. Pergeseran fokus dari kerusakan fisik menuju ketangguhan masyarakat menunjukkan bahwa penelitian *flood resilience* telah berkembang secara konseptual. Namun, perkembangan tersebut masih menyisakan ruang penelitian pada tingkat mikro, yaitu bagaimana rumah sebagai ruang domestik mengalami transformasi untuk mempertahankan keberlangsungan aktivitas masyarakat selama banjir. Oleh karena itu, integrasi antara kajian ketangguhan banjir, arsitektur, dan perilaku penghuni menjadi penting untuk menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai adaptasi masyarakat terhadap banjir. Perubahan arah penelitian yang teridentifikasi pada penelitian ini juga konsisten dengan hasil bibliometrik [15] Prashar et al. (2024), yang menunjukkan adanya pergeseran fokus dari kajian karakteristik bahaya banjir menuju pengembangan konsep *urban flood resilience* dan kerangka evaluasi ketangguhan. Namun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan tersebut belum diikuti oleh meningkatnya perhatian terhadap adaptasi hunian sebagai ruang domestik. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi antara konsep *flood resilience* dan kajian arsitektur masih menjadi agenda penelitian yang perlu dikembangkan pada masa mendatang.

3.3. Analisis *Density Visualization*

Density Visualization digunakan untuk mengidentifikasi tingkat intensitas penelitian berdasarkan frekuensi kemunculan setiap kata kunci. Semakin terang warna yang ditampilkan, semakin tinggi intensitas penelitian terhadap tema tersebut, sedangkan warna yang lebih gelap menunjukkan topik yang relatif masih jarang dikaji. Visualisasi ini memberikan gambaran mengenai tema-tema yang telah berkembang secara luas sekaligus mengidentifikasi area penelitian yang masih memiliki peluang untuk dikembangkan.

Berdasarkan Gambar 4, area dengan tingkat kepadatan tertinggi berpusat pada kata kunci *flood resilience*, yang diikuti oleh *community resilience*, *vulnerability*, dan *flood risk management*. Tingginya intensitas pada tema-tema tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai banjir selama satu dekade terakhir lebih banyak diarahkan pada pengembangan konsep ketangguhan, analisis kerentanan, serta strategi pengelolaan risiko. Dominasi tema tersebut memperlihatkan bahwa literatur internasional telah berhasil membangun dasar konseptual yang kuat mengenai ketangguhan masyarakat terhadap banjir. Di sisi lain, kata kunci yang berkaitan dengan hunian, seperti *house*, *building*, dan *household*, memiliki tingkat kepadatan yang relatif lebih rendah dibandingkan tema utama. Hal ini menunjukkan bahwa pembahasan mengenai rumah masih lebih banyak diarahkan pada dampak fisik bangunan akibat banjir daripada proses adaptasi yang dilakukan oleh penghuni. Dengan kata lain, rumah masih diposisikan sebagai objek yang mengalami kerusakan, bukan sebagai sistem adaptif yang terus mengalami perubahan sesuai pengalaman masyarakat menghadapi banjir.



Gambar 4. *Density Visualization*

Visualisasi kepadatan juga memperlihatkan bahwa istilah-istilah yang berkaitan dengan transformasi ruang domestik belum berkembang sebagai tema penelitian utama. Tidak ditemukannya kata kunci seperti *spatial adaptation*, *housing transformation*, *adaptive dwelling*, maupun *occupant behaviour* menunjukkan bahwa hubungan antara konfigurasi ruang, perilaku penghuni, dan adaptasi fisik rumah masih belum banyak dieksplorasi

dalam literatur internasional. Kondisi ini mengindikasikan bahwa terdapat peluang penelitian yang cukup besar untuk mengembangkan kajian mengenai adaptasi hunian dari perspektif arsitektur dan lingkungan binaan.

Secara keseluruhan, hasil *Density Visualization* memperkuat temuan pada analisis jaringan dan evolusi tema penelitian. Ketiga visualisasi menunjukkan pola yang konsisten, yaitu dominasi penelitian pada konsep *flood resilience* dan relatif terbatasnya perhatian terhadap adaptasi hunian sebagai unit analisis. Konsistensi tersebut memperkuat argumen bahwa adaptasi masyarakat pada tingkat rumah masih merupakan bidang penelitian yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Hasil ini memperkuat temuan [14] yang menunjukkan bahwa penelitian mengenai *architectural flood resilience* masih terkonsentrasi pada aspek mitigasi, ketangguhan, dan teknologi bangunan, sedangkan pembahasan mengenai transformasi ruang domestik dan perilaku penghuni masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian mengenai adaptasi hunian memiliki potensi untuk memperluas cakupan kajian *flood resilience* melalui pendekatan yang lebih menekankan hubungan antara desain rumah, aktivitas penghuni, dan kemampuan adaptasi terhadap banjir.

3.4. Research Gap

Hasil analisis *Network Visualization*, *Overlay Visualization*, dan *Density Visualization* menunjukkan pola yang konsisten mengenai perkembangan penelitian adaptasi terhadap banjir selama periode 2015–2025. Ketiga visualisasi tersebut memperlihatkan bahwa struktur pengetahuan didominasi oleh tema *flood resilience*, *community resilience*, *flood risk management*, dan *vulnerability*. Dominasi tema-tema tersebut menunjukkan bahwa perhatian penelitian global lebih banyak diarahkan pada pengembangan konsep ketangguhan, strategi pengelolaan risiko, dan peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi banjir. Di sisi lain, kata kunci yang berkaitan dengan hunian, seperti *house*, *housing*, *dwelling*, dan *building*, memiliki keterhubungan yang lebih terbatas dalam jaringan penelitian. Posisi yang relatif perifer menunjukkan bahwa rumah belum menjadi fokus utama dalam diskursus *flood resilience*, meskipun rumah merupakan tempat pertama yang mengalami dampak banjir sekaligus lokasi utama terjadinya berbagai bentuk adaptasi oleh masyarakat. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara berkembangnya konsep ketangguhan pada tingkat komunitas dan masih terbatasnya perhatian terhadap adaptasi pada tingkat hunian.

Selain itu, hasil bibliometrik menunjukkan belum munculnya istilah yang secara eksplisit menggambarkan adaptasi ruang domestik, seperti *spatial adaptation*, *housing transformation*, *adaptive dwelling*, *interior adaptation*, atau *occupant behaviour*. Ketidadaan istilah-istilah tersebut sebagai tema dominan mengindikasikan bahwa penelitian masih berfokus pada aspek konseptual dan kebijakan, sementara mekanisme adaptasi yang dilakukan penghuni melalui perubahan tata ruang, modifikasi fisik bangunan, maupun penyesuaian aktivitas domestik belum banyak dikaji secara sistematis.

Temuan tersebut membuka beberapa arah penelitian yang potensial. Pertama, diperlukan penelitian yang menghubungkan konsep *flood resilience* dengan adaptasi spasial hunian, sehingga rumah tidak hanya dipahami sebagai objek yang terdampak banjir, tetapi juga sebagai sistem adaptif yang mampu berubah sesuai karakteristik ancaman dan kebutuhan penghuninya. Kedua, diperlukan kajian yang mengintegrasikan pendekatan arsitektur, ilmu kebencanaan, dan ilmu perilaku untuk memahami hubungan antara perubahan fisik rumah, perilaku penghuni, dan peningkatan ketangguhan. Ketiga, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan indikator adaptasi hunian yang dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat kesiapsiagaan dan ketangguhan rumah terhadap banjir.

Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memetakan perkembangan literatur, tetapi juga menunjukkan bahwa adaptasi hunian masih merupakan bidang penelitian yang memiliki ruang pengembangan yang luas. Sejalan dengan penelitian [16][11]. Kajian pada tingkat rumah diharapkan dapat melengkapi penelitian yang selama ini didominasi oleh pendekatan pada skala komunitas dan wilayah, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih utuh mengenai ketangguhan masyarakat terhadap banjir[17].

3.5. Implikasi Penelitian

Penelitian ini memberikan implikasi teoretis, metodologis, dan praktis bagi pengembangan kajian adaptasi hunian terhadap banjir. Secara teoretis, hasil analisis bibliometrik menunjukkan bahwa penelitian mengenai *flood resilience* masih didominasi oleh tema ketangguhan masyarakat, pengelolaan risiko, perubahan iklim, dan tata kelola kebencanaan. Sementara itu, aspek adaptasi hunian sebagai bagian dari lingkungan binaan masih relatif terbatas sehingga berpotensi menjadi arah pengembangan penelitian di masa mendatang. Temuan ini memperluas pemahaman bahwa rumah tidak hanya dipandang sebagai objek yang terdampak banjir, tetapi juga sebagai bagian dari sistem ketangguhan yang mendukung kemampuan masyarakat dalam beradaptasi terhadap bencana. Dari sisi metodologis, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *Google Scholar*, *Publish or Perish*, dan *VOSviewer* mampu menghasilkan pemetaan pengetahuan yang komprehensif melalui identifikasi tema penelitian, hubungan antar kata kunci, perkembangan topik dari waktu ke waktu, serta kesenjangan penelitian. Pendekatan bibliometrik memberikan dasar yang lebih sistematis dalam memahami arah perkembangan suatu bidang ilmu dibandingkan

tinjauan pustaka konvensional, sehingga dapat diterapkan pada berbagai kajian lain di bidang arsitektur, perencanaan wilayah, maupun pengurangan risiko bencana.

Selain menjadi dasar pengembangan penelitian, hasil pemetaan ini juga memberikan masukan bagi penyusunan kebijakan pembangunan kawasan rawan banjir. Temuan bahwa kajian adaptasi hunian masih relatif terbatas menunjukkan perlunya kebijakan yang tidak hanya berorientasi pada pembangunan infrastruktur pengendali banjir, tetapi juga mendorong pengembangan pedoman desain hunian adaptif, peningkatan kualitas lingkungan permukiman, serta integrasi aspek arsitektur dalam strategi pengurangan risiko bencana.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan struktur pengetahuan, perkembangan tema penelitian, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian mengenai adaptasi masyarakat terhadap hunian rawan banjir melalui analisis bibliometrik terhadap 500 publikasi yang diperoleh dari *Google Scholar* menggunakan *Publish or Perish* pada periode 2015–2025. Analisis dilakukan menggunakan *VOSviewer* melalui pendekatan *co-occurrence* kata kunci untuk mengidentifikasi hubungan konseptual, evolusi tema penelitian, dan peluang pengembangan kajian di masa mendatang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *flood resilience* merupakan tema yang paling dominan dalam struktur pengetahuan global dan memiliki keterkaitan yang kuat dengan konsep *community resilience*, *flood risk management*, dan *vulnerability*. Perkembangan penelitian selama satu dekade terakhir juga menunjukkan pergeseran dari pendekatan yang berorientasi pada pengendalian banjir menuju peningkatan kapasitas adaptif masyarakat dan ketangguhan sistem perkotaan. Namun demikian, hasil pemetaan mengindikasikan bahwa kajian mengenai adaptasi hunian masih berada pada posisi yang relatif perifer dibandingkan tema-tema utama tersebut. Selain itu, aspek yang berkaitan dengan adaptasi spasial rumah, perubahan konfigurasi ruang, dan perilaku penghuni belum berkembang sebagai tema dominan dalam literatur internasional.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan penelitian pada tingkat hunian sebagai unit adaptasi utama dalam menghadapi banjir. Selama ini, sebagian besar penelitian lebih menitikberatkan pada aspek kebijakan, komunitas, dan pengelolaan risiko, sementara proses adaptasi yang berlangsung di dalam rumah masih belum banyak dieksplorasi. Oleh karena itu, penelitian mengenai hubungan antara karakteristik fisik hunian, perilaku penghuni, dan strategi adaptasi terhadap banjir perlu menjadi perhatian dalam pengembangan kajian *flood resilience* pada masa mendatang.

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperluas pemahaman mengenai posisi adaptasi hunian dalam struktur pengetahuan *flood resilience*. Dari sisi metodologis, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *Google Scholar*, *Publish or Perish*, dan *VOSviewer* merupakan pendekatan yang efektif untuk memetakan perkembangan penelitian dan mengidentifikasi kesenjangan penelitian secara sistematis. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi peneliti, arsitek, perencana, dan pembuat kebijakan dalam mengembangkan strategi adaptasi hunian yang lebih responsif terhadap risiko banjir.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Analisis hanya menggunakan publikasi yang diindeks oleh *Google Scholar*, sehingga kemungkinan masih terdapat publikasi relevan dari basis data lain seperti *Scopus* atau *Web of Science* yang belum tercakup. Selain itu, analisis difokuskan pada *co-occurrence* kata kunci sehingga belum mengeksplorasi pola kolaborasi penulis, institusi, maupun jaringan sitasi. Penelitian selanjutnya disarankan mengombinasikan berbagai basis data internasional, menggunakan teknik bibliometrik yang lebih beragam seperti *co-citation* dan *bibliographic coupling*, serta mengintegrasikan analisis bibliometrik dengan *systematic literature review*. Pendekatan tersebut diharapkan dapat menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perkembangan penelitian adaptasi hunian pada kawasan rawan banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Panguriseng, M. Mahmuddin, and M. S. S. Kuba, "Perubahan Iklim dan Risiko Bencana Banjir dalam Kondisi Eksisting Drainase Kota yang Tidak Berkelanjutan," *J. Ilm. Ecosyst.*, vol. 24, no. 3, pp. 417–427, 2024, doi: 10.35965/eco.v24i3.5400.
- [2] T. J. L. Doornkamp, J. V. Kruijff, and M. Pahlow, "How flood risk management projects can improve urban resilience: a combined assessment approach of functional resilience and adaptive capacity," *Australas. J. Water Resour.*, vol. 00, no. 00, pp. 1–11, 2024, doi: 10.1080/13241583.2024.2429226.
- [3] R. B. Abhas K Jha and J. Lamond, *A Guide to Integrated Urban*. 2011.
- [4] L. Wang, S. Cui, Y. Li, and H. Huang, "Heliyon Review article A review of the flood management : from flood control to flood resilience," *Heliyon*, vol. 8, no. November, p. e11763, 2022, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e11763.
- [5] H. Liang and X. Zhou, "Impact of Tides and Surges on Fluvial Floods in Coastal Regions," *Remote Sens.*, 2385

- vol. 14, no. 22, pp. 1–17, 2022, doi: 10.3390/rs14225779.
- [6] T. Audrey, O. Esteban, and J. Edelenbos, “International Journal of Disaster Risk Reduction The politics of urban flood resilience : The case of Malabon city,” *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 88, no. February, p. 103604, 2023, doi: 10.1016/j.ijdr.2023.103604.
- [7] P. Brief, “Community-Based Flood Risk Management in Urban Areas to Build Systemic Resilience,” 2021.
- [8] W. D. Kristiyani, P. Bawole, and I. I. Damanik, “Pengaruh Banjir terhadap Warungboto , Yogyakarta Adaptasi Rumah Tinggal Pendahuluan,” vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2025.
- [9] L. M. Ngo, L. T. Kieu, H. Y. Hoang, and H. B. Nguyen, “Experiences of housing adapted to sea level rise and applicability for houses in the Can Gio district, Ho Chi Minh city, Vietnam,” *Sustain.*, vol. 12, no. 9, pp. 7–9, 2020, doi: 10.3390/su12093743.
- [10] R. Askar, L. Bragança, and H. Gervásio, “Adaptability of buildings: A critical review on the concept evolution,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 10, pp. 1–31, 2021, doi: 10.3390/app11104483.
- [11] M. S. P. L. Esariti, W. Handayani, “Adaptation strategies of flood prone urban settlement of tegal city Adaptation strategies of flood prone urban settlement of tegal city,” 2023, doi: 10.1088/1755-1315/1268/1/012048.
- [12] M. K. Sen and S. Dutta, “Flood Resilience of Housing Infrastructure Modeling and Quantification Using a Bayesian Belief Network,” 2021.
- [13] J. O. Lempoy, J. O. Waani, and F. Warouw, “Kota Manado Terhadap Resiko Banjir,” *J. Arsit. DASENG UNSRAT Manad.*, vol. 6, no. 1, pp. 47–58, 2017.
- [14] A. Peter, R. Binti, A. Majid, N. Izura, and B. Tukiman, “Bibliometric and Scientometric Review of Architectural Flood Resilience for Housing,” vol. 11, no. 1, pp. 248–267, 2023, doi: 10.13189/cea.2023.110121.
- [15] N. Prashar, H. Sosan, L. Harsimran, and K. Rajib, *Urban flood resilience : mapping knowledge , trends and structure through bibliometric analysis*, no. 0123456789. 2023.
- [16] B. B. Shrestha, M. Rasmy, and T. Shinya, “ASSESSMENT OF FLOOD DAMAGE TO RESIDENTIAL HOUSES AND ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF FLOOD DAMAGE,” vol. 12, no. 2, 2024.
- [17] K. McClymont *et al.*, “Flood resilience : a systematic review,” *J. Environ. Plan. Manag.*, vol. 63, no. 7, pp. 1151–1176, 2020, doi: 10.1080/09640568.2019.1641474.