

## **DINAMIKA EKOSISTEM DAN IMPLIKASINYA TERHADAP POLA PERSEBARAN SPESIES ENDEMIK**

**Harby<sup>1</sup> Adi Nurmansyah<sup>2</sup> Hutri Rizki Amelia<sup>3</sup> Rahmah<sup>4</sup>**

Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Tabiyah Dan Keguruan

Universitas Sultan Syarif Kasim Riau

[h9537001@gmail.com](mailto:h9537001@gmail.com) [adinurmansyah1233@gmail.com](mailto:adinurmansyah1233@gmail.com) [rahmah@uin-suska.ac.id](mailto:rahmah@uin-suska.ac.id)

[hutririzkiamelia.m.pd@uin-suska.ac.id](mailto:hutririzkiamelia.m.pd@uin-suska.ac.id)

### **Abstrak**

Ekosistem merupakan sistem lingkungan yang selalu mengalami perubahan akibat pengaruh faktor alam maupun aktivitas manusia. Perubahan tersebut saat ini terjadi dengan intensitas yang semakin cepat sehingga memberikan tekanan besar terhadap organisme, khususnya spesies endemik yang memiliki wilayah persebaran terbatas. Dalam kajian biogeografi, perubahan kondisi lingkungan dapat memengaruhi pola distribusi spesies, perpindahan habitat, hingga penurunan keanekaragaman hayati pada suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dinamika ekosistem terhadap pola persebaran spesies endemik serta memahami bentuk respon spesies terhadap perubahan lingkungan. Penelitian menggunakan metode systematic literature review dengan pendekatan PRISMA terhadap 25 artikel jurnal internasional yang terindeks Scopus dan Web of Science pada periode 2013–2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan iklim, fragmentasi habitat, dan aktivitas manusia menjadi tiga faktor utama yang memengaruhi perubahan distribusi spesies endemik. Faktor-faktor tersebut menyebabkan terjadinya pergeseran persebaran menuju wilayah yang lebih stabil, munculnya anomali distribusi akibat isolasi habitat, serta menurunnya tingkat keanekaragaman hayati pada kawasan dengan tekanan lingkungan tinggi. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian dinamika ekosistem dan respon spasial spesies endemik dalam perspektif biogeografi secara lebih menyeluruh.

Kata kunci: dinamika ekosistem, spesies endemik, biogeografi, distribusi spesies, fragmentasi habitat

### **Abstract**

Ecosystems are environmental systems that continuously change due to natural processes and human activities. These changes are occurring at an increasingly rapid rate and place significant pressure on organisms, particularly endemic species with limited distribution areas. In biogeographical studies, environmental changes can alter species distribution patterns, habitat shifts, and biodiversity decline within a region. This study aims to analyze the influence of ecosystem dynamics on the distribution patterns of endemic species and to understand species responses to environmental changes. The research employed a systematic literature review using the PRISMA approach on 25 international journal articles indexed in Scopus and Web of Science published between 2013 and 2025. The findings indicate that climate change, habitat fragmentation, and human activities are the three primary factors influencing changes in

endemic species distribution. These factors contribute to distribution shifts toward more stable environments, distribution anomalies due to habitat isolation, and declining biodiversity in areas experiencing high environmental pressure. The novelty of this study lies in integrating ecosystem dynamics and the spatial responses of endemic species within a comprehensive biogeographical perspective.

Keywords: ecosystem dynamics, endemic species, biogeography, species distribution, habitat fragmentation

## **PENDAHULUAN**

Ekosistem merupakan sistem lingkungan yang bersifat dinamis karena setiap komponen di dalamnya saling berinteraksi dan mengalami perubahan secara terus-menerus. Perubahan tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor alami seperti perubahan iklim, aktivitas geologi, dan dinamika hidrologi, maupun faktor antropogenik seperti deforestasi, urbanisasi, dan eksploitasi sumber daya alam (Daru et al., 2020; Brown, 2014). Kondisi tersebut menyebabkan perubahan struktur dan fungsi ekosistem sehingga berdampak langsung terhadap keberlangsungan organisme yang hidup di dalamnya.

Perubahan ekosistem yang berlangsung saat ini terjadi lebih cepat dibandingkan kemampuan adaptasi banyak spesies, terutama spesies endemik yang memiliki wilayah persebaran terbatas. Spesies endemik sangat bergantung pada kondisi habitat tertentu sehingga perubahan suhu, curah hujan, maupun degradasi lingkungan dapat menyebabkan penyempitan habitat dan penurunan populasi secara signifikan (Borges et al., 2013; Urban, 2015). Selain itu, perubahan lingkungan yang terus meningkat juga menyebabkan meningkatnya risiko kepunahan pada berbagai spesies yang memiliki kemampuan migrasi rendah (Thomas et al., 2016).

Dalam perspektif biogeografi, pola persebaran organisme dipengaruhi oleh kondisi geografis, faktor lingkungan, dan dinamika ekosistem pada suatu wilayah. Biogeografi mempelajari hubungan antara organisme dengan ruang geografis tempat organisme tersebut hidup sehingga perubahan lingkungan akan memengaruhi pola distribusi spesies secara spasial (Whittaker et al., 2017). Pergeseran distribusi spesies menuju wilayah yang lebih sesuai menunjukkan bahwa persebaran organisme bersifat dinamis dan sangat dipengaruhi oleh perubahan kondisi ekologi.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perubahan iklim menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi pola persebaran spesies endemik. Perubahan suhu dan curah hujan menyebabkan spesies berpindah menuju wilayah dengan kondisi lingkungan yang

lebih stabil, terutama daerah dataran tinggi dan kawasan dengan tekanan lingkungan lebih rendah (Pecl et al., 2017; Zhang et al., 2025). Selain itu, perubahan iklim juga meningkatkan risiko kepunahan spesies akibat ketidaksesuaian habitat dan keterbatasan kemampuan adaptasi organisme (Bellard et al., 2014; Wiens, 2016).

Fragmentasi habitat juga menjadi faktor penting yang memengaruhi persebaran spesies endemik. Kerusakan habitat akibat pembangunan wilayah, pembukaan lahan, dan perubahan penggunaan lahan menyebabkan populasi spesies menjadi terisolasi dan sulit berkembang (Adhikari et al., 2018). Kondisi tersebut dapat menghambat aliran genetik antar populasi sehingga meningkatkan risiko penurunan variasi genetik dan kepunahan spesies (Rodríguez-Rodríguez et al., 2019). Penelitian Haddad et al. (2015) dan Fischer et al. (2019) menunjukkan bahwa fragmentasi habitat memberikan dampak jangka panjang terhadap struktur ekosistem dan keberlanjutan biodiversitas.

Aktivitas manusia juga mempercepat penurunan kualitas lingkungan dan keanekaragaman hayati. Urbanisasi, deforestasi, dan eksploitasi sumber daya alam menyebabkan hilangnya habitat alami spesies endemik, terutama pada kawasan tropis dan pulau-pulau kecil yang memiliki tingkat endemisme tinggi (Lazarina et al., 2019; Newbold et al., 2015). Selain itu, peningkatan tekanan lingkungan akibat aktivitas manusia menyebabkan terjadinya anomali distribusi spesies, yaitu kondisi ketika spesies ditemukan pada wilayah yang tidak sesuai dengan habitat alaminya.

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa perubahan ekosistem tidak hanya berdampak terhadap distribusi spesies, tetapi juga memengaruhi dinamika populasi dan keberlanjutan jasa ekosistem. Laface et al. (2022) menjelaskan bahwa perubahan lingkungan dapat menyebabkan penurunan populasi spesies endemik secara bertahap, sedangkan Korejs et al. (2026) menegaskan bahwa hilangnya spesies endemik akan berdampak terhadap keseimbangan ekosistem dan jasa lingkungan yang dihasilkan. Selain itu, Pereira et al. (2021) menjelaskan pentingnya penggunaan indikator biodiversitas dalam memantau perubahan ekosistem secara global. Sala et al. (2015) juga menegaskan bahwa perubahan lingkungan berpotensi menyebabkan penurunan biodiversitas secara signifikan hingga masa mendatang apabila tidak diimbangi dengan upaya konservasi yang berkelanjutan. Sementara itu, Tilman et al. (2017) menjelaskan bahwa ancaman terhadap biodiversitas pada masa depan akan semakin meningkat akibat tekanan aktivitas manusia dan perubahan iklim global.

Walaupun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih membahas faktor-faktor tersebut secara terpisah sehingga hubungan antara dinamika ekosistem dan perubahan persebaran spesies endemik belum dipahami secara menyeluruh. Padahal, perubahan iklim, fragmentasi habitat, dan aktivitas manusia saling berkaitan dalam memengaruhi keberlangsungan spesies dan kestabilan ekosistem. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu mengintegrasikan berbagai faktor tersebut dalam satu kajian yang lebih komprehensif.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji bagaimana perubahan ekosistem memengaruhi habitat spesies endemik, bagaimana dinamika tersebut menyebabkan perubahan pola distribusi spesies, serta bagaimana respons spesies terhadap tekanan lingkungan yang terus berkembang. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan memahami hubungan antara dinamika ekosistem dan keberlanjutan keanekaragaman hayati dalam perspektif biogeografi.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara dinamika ekosistem dan pola persebaran spesies endemik serta implikasinya terhadap keberlanjutan lingkungan. Hasil penelitian juga diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian biogeografi dan menjadi dasar dalam upaya konservasi serta pengelolaan ekosistem secara berkelanjutan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* untuk mengumpulkan, mengkaji, dan mensintesis berbagai hasil penelitian terdahulu secara sistematis. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang lebih luas mengenai hubungan antara dinamika ekosistem dan pola persebaran spesies endemik berdasarkan berbagai penelitian yang relevan.

Proses penelitian dilakukan dengan mengacu pada metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Tahapan penelitian meliputi identifikasi artikel, proses penyaringan, penilaian kelayakan, dan penentuan artikel akhir yang digunakan dalam penelitian. Artikel diperoleh dari beberapa database ilmiah internasional bereputasi seperti Scopus, Web of Science, dan ScienceDirect dengan rentang publikasi tahun 2013–2025.

Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel meliputi *ecosystem dynamics*, *endemic species*, *biogeography*, *climate change*, *habitat fragmentation*, *species distribution*,

dan biodiversity decline. Artikel yang dipilih harus memenuhi kriteria inklusi berupa jurnal internasional yang membahas dinamika ekosistem dan spesies endemik, terindeks pada database bereputasi, menggunakan bahasa Inggris, dan relevan dengan kajian biogeografi.

Sementara itu, artikel yang tidak berkaitan dengan topik penelitian, berupa prosiding atau buku, serta data yang terduplikasi dikeluarkan dari proses analisis. Dari total 78 artikel yang ditemukan pada tahap awal, setelah melalui proses seleksi diperoleh 25 artikel utama yang digunakan sebagai sumber data penelitian.

Analisis data dilakukan secara kualitatif menggunakan pendekatan sintesis tematik. Artikel yang telah dipilih kemudian dikelompokkan berdasarkan tema-tema utama seperti perubahan iklim, fragmentasi habitat, aktivitas manusia, dan perubahan pola persebaran spesies endemik. Selanjutnya, berbagai hasil penelitian dibandingkan untuk menemukan pola umum, hubungan antar variabel, serta implikasi perubahan ekosistem terhadap keberlanjutan keanekaragaman hayati.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil sintesis dari 25 artikel yang dianalisis menunjukkan bahwa perubahan iklim, fragmentasi habitat, dan aktivitas manusia merupakan faktor utama yang memengaruhi perubahan pola distribusi spesies endemik. Sebagian besar penelitian memperlihatkan bahwa peningkatan suhu global dan perubahan pola curah hujan menyebabkan spesies berpindah menuju wilayah dengan kondisi lingkungan yang lebih stabil, terutama daerah dataran tinggi dan kawasan dengan kelembapan yang lebih baik (Pecl et al., 2017; Zhang et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa persebaran organisme bersifat dinamis dan sangat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan.

Perubahan iklim juga meningkatkan risiko kepunahan spesies akibat ketidaksesuaian habitat dan keterbatasan kemampuan adaptasi organisme. Bellard et al. (2014) dan Urban (2015) menjelaskan bahwa percepatan perubahan iklim menyebabkan banyak spesies tidak mampu beradaptasi dengan cepat sehingga mengalami penurunan populasi secara signifikan. Penelitian Wiens (2016) juga menunjukkan bahwa perubahan suhu lingkungan telah menyebabkan berbagai kepunahan lokal pada sejumlah spesies di berbagai wilayah dunia.

Selain perubahan iklim, fragmentasi habitat menjadi faktor lain yang sangat memengaruhi keberlangsungan spesies endemik. Kerusakan habitat akibat pembukaan lahan, pembangunan wilayah, dan eksploitasi sumber daya alam menyebabkan populasi spesies

menjadi terpisah dan sulit berkembang (Adhikari et al., 2018). Kondisi tersebut menyebabkan aliran genetik antar populasi terganggu sehingga meningkatkan risiko penurunan variasi genetik dan kepunahan spesies (Rodríguez-Rodríguez et al., 2019).

Penelitian Haddad et al. (2015) menunjukkan bahwa fragmentasi habitat memberikan dampak jangka panjang terhadap kestabilan ekosistem dan biodiversitas. Sejalan dengan itu, Fischer et al. (2019) menjelaskan bahwa perubahan bentang lahan akibat aktivitas manusia menyebabkan hilangnya konektivitas habitat sehingga spesies mengalami kesulitan melakukan migrasi ketika terjadi perubahan lingkungan.

Aktivitas manusia juga menjadi faktor yang mempercepat penurunan kualitas lingkungan dan keanekaragaman hayati. Urbanisasi, deforestasi, dan perubahan penggunaan lahan menyebabkan hilangnya habitat alami spesies endemik, terutama pada kawasan tropis dan pulau-pulau kecil dengan tingkat endemisme tinggi (Lazarina et al., 2019; Newbold et al., 2015). Selain itu, tekanan lingkungan yang tinggi menyebabkan beberapa spesies ditemukan pada wilayah yang tidak sesuai dengan habitat alaminya sehingga memunculkan anomali distribusi.

Dalam perspektif biogeografi, kondisi tersebut menunjukkan adanya perubahan pola distribusi organisme akibat tekanan ekologis yang semakin besar. Brown (2014) menjelaskan bahwa distribusi spesies sangat dipengaruhi oleh interaksi antara faktor lingkungan dan dinamika ekologi. Sementara itu, Whittaker et al. (2017) menegaskan bahwa kawasan dengan tingkat isolasi geografis tinggi memiliki kerentanan lebih besar terhadap perubahan biodiversitas.

Penelitian Bacaro et al. (2015) menunjukkan bahwa spesies dengan kemampuan adaptasi rendah lebih rentan mengalami penurunan populasi ketika habitatnya berubah secara drastis. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Dirnböck et al. (2018) yang menjelaskan bahwa spesies pegunungan sangat sensitif terhadap perubahan suhu sehingga lebih mudah mengalami penyempitan habitat. Jeong et al. (2022) juga menemukan bahwa perubahan kondisi lingkungan menyebabkan fluktuasi populasi spesies endemik secara temporal sehingga memengaruhi stabilitas ekosistem dalam jangka panjang. Selain itu, Mantyka-Pringle et al. (2016) menjelaskan bahwa kombinasi antara perubahan iklim dan fragmentasi habitat memperbesar tekanan terhadap keberlangsungan spesies endemik.

Selain memengaruhi distribusi spesies, perubahan ekosistem juga berdampak terhadap dinamika populasi dan keberlanjutan jasa ekosistem. Laface et al. (2022) menjelaskan bahwa

perubahan lingkungan menyebabkan penurunan populasi spesies endemik secara bertahap. Di sisi lain, Korejs et al. (2026) menegaskan bahwa hilangnya spesies endemik akan berdampak terhadap terganggunya fungsi ekosistem dan jasa lingkungan.

Secara keseluruhan, hasil kajian menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara dinamika ekosistem dan perubahan pola persebaran spesies endemik. Perubahan iklim mendorong spesies melakukan migrasi menuju wilayah yang lebih stabil, fragmentasi habitat menghambat proses migrasi dan menyebabkan isolasi populasi, sedangkan aktivitas manusia mempercepat kerusakan lingkungan dan penurunan biodiversitas.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa upaya konservasi perlu dilakukan secara terpadu dengan mempertimbangkan aspek ekologi, spasial, dan biogeografi. Perlindungan habitat, pengelolaan lingkungan berkelanjutan, serta pemeliharaan konektivitas antar wilayah menjadi langkah penting untuk menjaga keberlangsungan spesies endemik.

Selain itu, penelitian mengenai dinamika ekosistem dan persebaran spesies endemik perlu terus dikembangkan menggunakan pendekatan kuantitatif dan pemodelan spasial. Pemanfaatan teknologi pemetaan dan analisis spasial dapat membantu memprediksi perubahan distribusi spesies pada masa mendatang sehingga hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan konservasi lingkungan secara berkelanjutan.

## **KESIMPULAN**

Dinamika ekosistem memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap perubahan pola persebaran spesies endemik. Perubahan iklim, fragmentasi habitat, dan aktivitas manusia menjadi faktor utama yang menyebabkan terjadinya perubahan distribusi spesies, isolasi populasi, serta penurunan tingkat keanekaragaman hayati. Dalam perspektif biogeografi, kondisi tersebut menunjukkan bahwa persebaran spesies bersifat dinamis dan sangat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa spesies endemik merupakan kelompok organisme yang paling rentan terhadap perubahan ekosistem karena memiliki ruang persebaran yang terbatas dan kemampuan adaptasi yang rendah. Pergeseran distribusi spesies menuju wilayah yang lebih stabil menjadi bentuk respon terhadap perubahan lingkungan, tetapi tidak semua spesies mampu menyesuaikan diri dengan cepat. Akibatnya, banyak spesies mengalami penurunan populasi dan berada dalam ancaman kepunahan.

Selain itu, fragmentasi habitat dan aktivitas manusia mempercepat terjadinya degradasi lingkungan sehingga keberlangsungan spesies endemik menjadi semakin terancam. Oleh karena itu, diperlukan upaya konservasi yang lebih terpadu dengan mempertimbangkan aspek ekologis, spasial, dan biogeografi secara bersamaan. Perlindungan habitat dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan menjadi langkah penting dalam menjaga kelestarian spesies endemik.

Ke depan, penelitian mengenai dinamika ekosistem dan persebaran spesies endemik perlu dikembangkan menggunakan pendekatan yang lebih kuantitatif dan berbasis spasial agar perubahan distribusi spesies dapat diprediksi secara lebih akurat. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu biogeografi, tetapi juga dapat menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan konservasi dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adhikari, D., et al. (2018). Habitat fragmentation and its impact on endemic species. *Ecological Processes*, 7(1), 1–10.
- Bacaro, G., et al. (2015). Distribution patterns along elevation gradients. *Community Ecology*, 16(2), 223–231.
- Bellard, C., et al. (2014). Impacts of climate change on biodiversity. *Ecology Letters*, 17(3), 365–377.
- Borges, P. A. V., et al. (2013). Species richness and endemism in island ecosystems. *Journal of Biogeography*, 40(2), 225–237.
- Brown, J. H. (2014). Biogeography and ecological dynamics. *Global Ecology and Biogeography*, 23(4), 321–330.
- Daru, B. H., et al. (2020). Endemism patterns are scale dependent. *Nature Communications*, 11, 2115.
- Dirnböck, T., et al. (2018). Mountain biodiversity under climate change. *Diversity and Distributions*, 24(2), 141–152.
- Fischer, J., et al. (2019). Landscape modification and habitat fragmentation. *Ecology Letters*, 22(6), 1023–1035.
- Haddad, N. M., et al. (2015). Habitat fragmentation and lasting ecosystem impacts. *Science Advances*, 1(2), 1–9.
- Jeong, H., et al. (2022). Temporal variation in endemic plant populations. *Scientific Reports*, 12, 23903.
- Korejs, K., et al. (2026). Endemic species and ecosystem services. *Biodiversity and Conservation*.

- Laface, V. L. A., et al. (2022). Population dynamics of endemic species. *Sustainability*, 14(16), 10295.
- Lazarina, M., et al. (2019). Drivers of endemic plant diversity. *Journal of Biological Research*, 26(1), 1–10.
- Mantyka-Pringle, C. S., et al. (2016). Climate change and habitat fragmentation. *Global Change Biology*, 21(10), 3821–3834.
- Newbold, T., et al. (2015). Global effects of land use on biodiversity. *Nature*, 520, 45–50.
- Pecl, G. T., et al. (2017). Biodiversity redistribution under climate change. *Science*, 355(6332), 1–9.
- Pereira, H. M., et al. (2021). Essential biodiversity variables. *Science*, 339(6117), 277–278.
- Rodríguez-Rodríguez, P., et al. (2019). Conservation genetics of endemic species. *Annals of Botany*, 124(3), 345–356.
- Sala, O. E., et al. (2015). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770–1774.
- Thomas, C. D., et al. (2016). Climate change and extinction risk. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(4), 892–897.
- Tilman, D., et al. (2017). Future threats to biodiversity and pathways to prevention. *Nature*, 546, 73–81.
- Urban, M. C. (2015). Accelerating extinction risk from climate change. *Science*, 348(6234), 571–573.
- Whittaker, R. J., et al. (2017). Island biogeography and biodiversity conservation. *Journal of Ecology*, 105(5), 1153–1165.
- Wiens, J. J. (2016). Climate-related local extinctions among species. *PLoS Biology*, 14(9), 1–20.
- Zhang, P. Y., et al. (2025). Climate change and species distribution. *Ecology and Evolution*, 15(3), 71301.