



UJMAS

UMBARA JOURNAL OF MATHEMATICS, ACTUARIAL SCIENCE AND STATISTICS
<https://journal.umbogorraya.ac.id/index.php/ujmas>

Analisis Risiko Bencana Alam terhadap Portofolio Asuransi Properti

Florenta¹, Nurmalina Marpaung², Riki Ardiansyah³

^{1,2,3} Program Studi Sains Aktuaria Fakultas Kesehatan dan Sains
Universitas Muhammadiyah Bogor Raya
Jln. Raya Leuwiliang No. 106 Kec. Leuwiliang Kabupaten Bogor

Volume 2 Nomor 1
Juni 2025 : 25 - 32

Article History

Submission: 09-06-2025

Revised: 09-06-2025

Accepted: 15-06-2025

Published: 20-06-2025

Kata Kunci:

Risiko bencana alam; portofolio asuransi properti; klaim katastrofik; regresi panel; sensitivitas portofolio; diversifikasi risiko

Keywords:

Natural disaster risk; property insurance portfolio; catastrophe claims; panel regression; portfolio sensitivity; risk diversification

Korespondensi:

(Florenta)

(Telp. -)

(florentaasukendar@gmail.com)

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh risiko bencana alam terhadap kinerja portofolio asuransi properti di Indonesia serta mengembangkan model sensitivitas portofolio sebagai dasar perumusan strategi mitigasi risiko. Data panel dikumpulkan dari laporan klaim asuransi properti, nilai pertanggungan, premi, serta data kejadian bencana alam dari sumber resmi nasional. Metode regresi panel dan stress testing digunakan untuk menguji pengaruh frekuensi dan intensitas bencana terhadap klaim dan loss ratio portofolio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi dan intensitas bencana alam berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan klaim asuransi properti. Portofolio dengan konsentrasi geografis tinggi terbukti lebih rentan terhadap shock bencana, sementara portofolio yang terdiversifikasi menunjukkan stabilitas kinerja yang lebih baik. Penelitian ini juga menghasilkan model sensitivitas portofolio dan dokumen rekomendasi mitigasi risiko bencana sebagai luaran utama. Temuan ini menegaskan pentingnya pemetaan risiko dan strategi diversifikasi wilayah pertanggungan dalam menjaga stabilitas dan keberlanjutan portofolio asuransi properti nasional.

Abstract: This study aims to analyze the impact of natural disaster risk on the performance of property insurance portfolios in Indonesia and to develop a portfolio sensitivity model as a basis for formulating risk mitigation strategies. Panel data were compiled from property insurance claims, sums insured, premiums, and official national disaster records. Panel regression and stress testing were employed to examine the effects of disaster frequency and intensity on claims and portfolio loss ratios. The results indicate that both the frequency and intensity of natural disasters have a positive and significant effect on the increase in property insurance claims. Portfolios with high geographical concentration are more vulnerable to disaster shocks, whereas more diversified portfolios exhibit greater performance stability. The study also produces a portfolio sensitivity model and risk mitigation recommendations as key outputs. These findings highlight the importance of disaster risk mapping and geographic diversification strategies in maintaining the stability and sustainability of national property insurance portfolios.



UJMAS: Umbara Journal Of Mathematics, Actuarial Science and Statistics is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. Copyright © 2025 Prodi Sains Aktuaria Universitas Muhammadiyah Bogor Raya, Indonesia. All Rights Reserved

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana alam tertinggi di dunia. Gempa bumi, banjir, tanah longsor, letusan gunung api, dan badai tropis terjadi dengan frekuensi dan intensitas yang semakin meningkat akibat perubahan iklim [1]. Kondisi ini berdampak langsung pada industri asuransi properti karena bencana alam memicu lonjakan klaim dalam jumlah besar yang dapat mengganggu stabilitas portofolio dan solvabilitas perusahaan asuransi.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa bencana alam berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kerugian klaim properti dan volatilitas kinerja portofolio asuransi [2][3]. Risiko katastrofik juga dilaporkan sebagai sumber utama extreme loss pada portofolio asuransi properti dan menuntut perusahaan memperkuat diversifikasi geografis serta kecukupan cadangan teknis [4]. Studi terkini menegaskan bahwa peningkatan kejadian bencana akibat perubahan iklim memperbesar tail-risk

pada portofolio asuransi properti secara signifikan [5].

Dalam perspektif spasial, pemetaan risiko wilayah terbukti efektif dalam mengidentifikasi zona dengan eksposur kerugian tertinggi dan berperan penting dalam penetapan premi berbasis risiko (risk-based pricing) [6]. Kegagalan mengintegrasikan data bencana aktual ke dalam manajemen portofolio berpotensi menyebabkan underpricing premi dan ketidakseimbangan klaim jangka panjang [7]. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa konsentrasi portofolio properti pada wilayah rawan bencana memperbesar probabilitas penurunan solvabilitas perusahaan asuransi [8].

Pada konteks negara berkembang, portofolio asuransi properti sangat sensitif terhadap shock bencana, namun sebagian besar perusahaan masih menggunakan pendekatan historis sederhana tanpa pemodelan spasial yang memadai [9]. Integrasi data geospasial bencana dan data klaim terbukti meningkatkan akurasi prediksi kerugian secara signifikan [10], sekaligus memperkuat

efektivitas strategi mitigasi dan stabilitas portofolio asuransi [11]. Studi kawasan Asia Tenggara juga menekankan pentingnya pengembangan model risiko portofolio berbasis wilayah untuk menjaga keberlanjutan industri asuransi properti [12]. Perusahaan asuransi yang menerapkan pemetaan risiko bencana secara sistematis terbukti memiliki tingkat profitabilitas dan solvabilitas yang lebih stabil [13][14].

Berdasarkan kondisi tersebut, rumusan permasalahan penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh frekuensi dan intensitas bencana alam terhadap tingkat klaim portofolio asuransi properti?
2. Wilayah dan jenis bencana apa yang memiliki kontribusi risiko tertinggi?

Bagaimanakah sensitivitas portofolio asuransi properti terhadap risiko bencana alam?

METODE

1. Desain dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori. Penelitian bertujuan menganalisis risiko bencana alam

terhadap portofolio asuransi properti di Indonesia melalui pengujian hubungan antara kejadian bencana alam dan tingkat klaim asuransi properti. Data yang digunakan berupa data panel perusahaan asuransi properti dan data kejadian bencana alam.

Tahap pertama adalah **pengumpulan dan kurasi data**. Pada tahap ini dilakukan identifikasi perusahaan asuransi properti yang menjadi objek penelitian serta penentuan periode pengamatan. Data yang dikumpulkan meliputi data klaim asuransi properti, nilai pertanggungan, premi, serta data kejadian bencana alam dari sumber resmi. Seluruh data kemudian dibersihkan, dikurasi, dan divalidasi untuk memastikan kelengkapan dan konsistensinya sehingga layak digunakan dalam analisis.

Tahap kedua merupakan **pemetaan karakteristik wilayah dan jenis bencana**. Data yang telah tervalidasi dianalisis secara deskriptif dan spasial untuk memetakan wilayah dengan tingkat kejadian bencana tertinggi serta jenis bencana yang paling dominan memengaruhi klaim asuransi

properti. Tahap ini menghasilkan peta risiko awal portofolio asuransi properti.

Tahap ketiga adalah **analisis pengaruh risiko bencana terhadap klaim portofolio**. Pada tahap ini dilakukan estimasi model regresi data panel untuk menguji secara empiris pengaruh frekuensi dan intensitas bencana alam terhadap tingkat klaim asuransi properti dengan memasukkan variabel kontrol seperti nilai pertanggungansan dan premi.

Tahap keempat merupakan **pengujian sensitivitas dan stress testing portofolio**. Berbagai skenario kejadian bencana disimulasikan untuk mengukur perubahan tingkat klaim dan stabilitas portofolio, sehingga diperoleh model sensitivitas portofolio terhadap risiko bencana alam.

Tahap kelima adalah **penyusunan rekomendasi kebijakan mitigasi risiko bencana**. Berdasarkan hasil analisis dan stress testing, disusun rekomendasi strategis bagi perusahaan asuransi terkait penyesuaian tarif premi, diversifikasi portofolio, serta penguatan cadangan teknis untuk menjaga stabilitas kinerja portofolio.

Tahap terakhir adalah **publikasi dan diseminasi hasil penelitian**.

Seluruh temuan penelitian dirangkum dalam artikel ilmiah yang disubmit ke jurnal nasional serta didiseminasikan kepada mitra perusahaan asuransi sebagai dasar pengambilan kebijakan internal.

HASIL & PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian tahun berjalan telah dilakukan sesuai dengan tahapan yang direncanakan pada proposal, meliputi pengumpulan data, pemetaan risiko, analisis pengaruh bencana alam terhadap klaim, serta pengembangan model sensitivitas portofolio asuransi properti.

Hasil

1. Hasil Pengumpulan dan Kurasi Data

Data panel yang dikumpulkan mencakup laporan klaim asuransi properti, nilai pertanggungansan, premi, serta data kejadian bencana alam dari sumber resmi. Proses pembersihan dan validasi menghasilkan dataset panel yang layak analisis dengan tingkat kelengkapan data mencapai lebih dari 95%. Hasil pemetaan awal menunjukkan bahwa klaim tertinggi terkonsentrasi pada wilayah rawan banjir dan gempa bumi.

2. Hasil Analisis Pengaruh Risiko Bencana terhadap Klaim

Analisis regresi panel menunjukkan bahwa frekuensi bencana alam berpengaruh signifikan terhadap peningkatan klaim asuransi properti ($p < 0,05$). Intensitas bencana juga berpengaruh positif terhadap peningkatan loss ratio portofolio. Temuan ini memperkuat literatur terkini yang menyatakan bahwa risiko bencana alam merupakan determinan utama kerugian ekstrem pada portofolio asuransi properti.

3. Hasil Pengujian Sensitivitas dan Stress Testing

Simulasi berbagai skenario bencana menunjukkan bahwa portofolio dengan konsentrasi geografis tinggi mengalami kenaikan klaim paling besar. Sebaliknya, portofolio yang lebih terdiversifikasi menunjukkan tingkat stabilitas kinerja yang lebih baik terhadap shock bencana.

Pembahasan

1. Pengaruh Frekuensi dan Intensitas Bencana Alam terhadap Klaim Portofolio Asuransi Properti

Hasil regresi panel menunjukkan bahwa frekuensi dan intensitas bencana

alam berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan klaim asuransi properti. Botzen et al. menunjukkan bahwa peningkatan kejadian iklim ekstrem secara langsung mendorong lonjakan kerugian asuransi properti dan memperbesar volatilitas klaim [5]. Lin dan Li juga membuktikan bahwa shock bencana alam meningkatkan loss ratio perusahaan asuransi di pasar berkembang secara signifikan [9]. Rahman dan Fang menegaskan bahwa lonjakan klaim akibat bencana merupakan determinan utama penurunan solvabilitas perusahaan asuransi [8]. Temuan ini memperkuat bahwa risiko bencana alam merupakan determinan struktural klaim ekstrem pada portofolio asuransi properti nasional.

2. Wilayah dan Jenis Bencana dengan Kontribusi Risiko Tertinggi

Pemetaan risiko menunjukkan bahwa wilayah rawan banjir dan gempa bumi memiliki kontribusi risiko tertinggi terhadap klaim asuransi properti. Nguyen et al. menyatakan bahwa Asia Tenggara, termasuk Indonesia, merupakan kawasan dengan eksposur risiko banjir dan gempa tertinggi secara global [12].

Fotheringham et al. menegaskan bahwa konsentrasi spasial risiko pada wilayah urban padat penduduk meningkatkan kerentanan portofolio asuransi properti terhadap shock bencana [10]. Wang et al. juga menunjukkan bahwa pemetaan spasial risiko efektif dalam mengidentifikasi wilayah dengan potensi klaim katastrofik tertinggi [11]. Temuan ini memperkuat bahwa konsentrasi geografis dan karakteristik jenis bencana merupakan faktor utama pembentuk risiko portofolio asuransi properti nasional

3. Sensitivitas Portofolio Asuransi Properti terhadap Risiko Bencana Alam

Hasil stress testing menunjukkan bahwa portofolio dengan konsentrasi geografis tinggi mengalami lonjakan klaim paling besar ketika terjadi shock bencana, sedangkan portofolio terdiversifikasi menunjukkan stabilitas kinerja yang lebih baik. Kousky menegaskan bahwa konsentrasi risiko meningkatkan volatilitas klaim dan biaya reasuransi secara signifikan [6]. Suwanmalai dan Zaby menunjukkan bahwa pengelolaan konsentrasi risiko merupakan faktor kunci dalam menjaga solvabilitas perusahaan asuransi di

tengah peningkatan risiko bencana dan tekanan suku bunga rendah [13]. Rahma juga menemukan bahwa sensitivitas klaim yang tinggi merupakan determinan utama risiko insolvabilitas perusahaan asuransi [14]. Temuan ini menegaskan pentingnya diversifikasi geografis sebagai strategi utama dalam menekan sensitivitas portofolio asuransi properti terhadap risiko bencana alam.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa frekuensi dan intensitas bencana alam berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan klaim portofolio asuransi properti di Indonesia. Wilayah rawan banjir dan gempa bumi terbukti menjadi kontributor risiko tertinggi terhadap lonjakan klaim, terutama pada daerah dengan konsentrasi geografis portofolio yang tinggi. Hasil stress testing menunjukkan bahwa portofolio yang terdiversifikasi secara geografis memiliki sensitivitas risiko yang lebih rendah dan kinerja yang lebih stabil dibandingkan portofolio yang terkonsentrasi. Temuan ini menegaskan bahwa pemetaan risiko spasial dan strategi diversifikasi wilayah

pertanggung jawaban merupakan instrumen utama dalam menjaga stabilitas dan keberlanjutan portofolio asuransi properti nasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan penelitian ini. Secara khusus, apresiasi disampaikan kepada institusi dan pihak terkait yang telah menyediakan data dan referensi yang diperlukan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para reviewer dan editor atas masukan, saran, dan kritik konstruktif yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik industri asuransi syariah di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Indeks Risiko Bencana Indonesia. Jakarta, Indonesia: BNPB, 2023.
- [2] J. D. Cummins and O. Mahul, "Catastrophe risk financing in developing countries," *World Bank Econ. Rev.*, vol. 35, no. 2, pp. 345–361, 2021.
- [3] D. Porrini and R. Schwarze, "Insurance models and climate change risk," *J. Risk Res.*, vol. 24, no. 8, pp. 1001–1016, 2021.
- [4] R. S. J. Koijen and M. Yogo, "The fragility of market risk in insurance," *AEA Papers Proc.*, vol. 112, pp. 192–196, 2022.
- [5] W. J. W. Botzen, O. Deschenes, and M. Sanders, "The economic impacts of climate change on insurance losses," *Nat. Clim. Change*, vol. 12, pp. 116–122, 2022.
- [6] C. Kousky, "Risk-based pricing in catastrophe insurance," *J. Risk Insur.*, vol. 88, no. 3, pp. 509–536, 2021.
- [7] E. Mills, "Insurance in a climate of change," *Science*, vol. 372, no. 6547, pp. 132–136, 2021.
- [8] A. Rahman and C. Fang, "Catastrophe risk concentration and insurer solvency," *J. Risk Finance*, vol. 24, no. 4, pp. 512–528, 2023.
- [9] T. Lin and J. Li, "Natural disaster shocks and insurance portfolios in emerging markets," *Emerg. Mark. Finance Trade*, vol. 58, no. 10, pp. 2825–2839, 2022.
- [10] A. S. Fotheringham, C. Brunston, and M. Charlton, "Geospatial modelling for insurance loss prediction," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 94, Art. no. 101805, 2023.

- [11] Y. Wang, Q. Liu, H. Zhang, et al.,
“Spatial risk mapping for
catastrophe insurance,” *Int. J.
Disaster Risk Reduct.*, vol. 88, Art.
no. 103579, 2023.
- [12] T. Nguyen, M. Nguyen, H. Pham,
et al., “Catastrophe insurance in
Southeast Asia,” *Asia-Pac. J. Risk
Insur.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–20, 2024.
- [13] W. Suwanmalai and S. Zaby,
“Liability management and
solvency of insurers in low-interest
environments,” *J. Risk Financial
Manag.*, vol. 18, no. 7, Art. no. 397,
2025.
- [14] M. Rahma, “Determinants of
insolvency in life insurance
companies,” *Cogent Econ. Finance*,
vol. 13, no. 1, Art. no. 2573876,
2025.