

LPPM UNIVERSITAS ALMUSLIM

Cut Ayu Lizar

 002

Document Details

Submission ID

trn:oid::3117:504428779

Submission Date

Sep 28, 2025, 4:27 PM GMT+7

Download Date

Sep 28, 2025, 4:30 PM GMT+7

File Name

Artikle di template.docx

File Size

938.7 KB

7 Pages

4,034 Words

24,381 Characters

15% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 10%  Internet sources
 - 6%  Publications
 - 11%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

- 10% Internet sources
- 6% Publications
- 11% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	core.ac.uk	2%
2	Internet	ejournal.undip.ac.id	1%
3	Student papers	Universitas Amikom on 2020-12-18	1%
4	Student papers	itera on 2025-07-18	<1%
5	Internet	lp2m.unperba.ac.id	<1%
6	Internet	aceh.tribunnews.com	<1%
7	Student papers	Universitas Andalas on 2023-12-12	<1%
8	Student papers	UIN Sunan Ampel Surabaya on 2020-12-22	<1%
9	Internet	jurnal.wicida.ac.id	<1%
10	Student papers	Sriwijaya University on 2021-02-23	<1%
11	Publication	Haykal Novemra, Helfia Edial. "Karakteristik Fisik Daerah Bahaya Banjir Bandang ...	<1%

12	Internet	lontar.ui.ac.id	<1%
13	Student papers	Universitas Airlangga on 2025-09-23	<1%
14	Student papers	Binus University International on 2018-06-26	<1%
15	Student papers	Universitas Negeri Medan on 2025-02-12	<1%
16	Internet	ejournal.forda-mof.org	<1%
17	Internet	eprints.stiei-kayutangi-bjm.ac.id	<1%
18	Publication	Ikrima Staddal, Oteng Haridjaja, Yayat Hidayat. "Analisis debit aliran sungai DAS ...	<1%
19	Publication	Mariana Marselina, Siti Ai Nurhayati, Stenfri Loy Pandia. "Flood Analysis and Esti...	<1%
20	Internet	ejournal3.undip.ac.id	<1%
21	Student papers	Universitas Pendidikan Indonesia on 2019-10-29	<1%
22	Internet	www.revbiolmar.cl	<1%
23	Student papers	Fakultas Hukum on 2025-08-18	<1%
24	Publication	Husnul Adawiyah. "Analisis Sistem Informasi Geografis Perubahan Penggunaan L...	<1%
25	Student papers	School of Business and Management ITB on 2025-01-24	<1%

26	Student papers	State Islamic University of Alauddin Makassar on 2021-08-20	<1%
27	Student papers	Universitas Muhammadiyah Surakarta on 2012-03-12	<1%
28	Publication	Willy Pratama, Slamet Budi Yuwono. "Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Ter..."	<1%
29	Internet	fahutan.ulm.ac.id	<1%
30	Internet	id.scribd.com	<1%
31	Internet	kbeonline.id	<1%
32	Internet	landcover.usgs.gov	<1%
33	Internet	tatisembilan.blogspot.com	<1%
34	Internet	www.researchgate.net	<1%
35	Publication	Celine Vellia Frans, C. G. Buyang, Febrino Wangean. "EVALUASI BIAYA PEMELIHAR..."	<1%
36	Publication	Daniel Wellem Mauleky, Mohammad Amin Lasaiba. "Analisis Dampak Bencana Ba..."	<1%
37	Publication	Pan Ming Huang, Yuncong Li, Malcolm E. Sumner. "Handbook of Soil Sciences - Re..."	<1%
38	Student papers	Universitas Diponegoro on 2025-07-16	<1%

Pemodelan Risiko Banjir akibat Alih Fungsi Lahan dan Intensitas Hujan di Kabupaten Bireuen Berbasis Sistem Informasi Geografis

Cut Ayu Lizar¹, Ridwan Iriadi², dan Richard Mareno³

¹Program Studi Ilmu Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Almuslim; e-mail: cutayulizar21@gmail.com

²Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Pascasarjana Universitas Almuslim;

³Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Almuslim

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang frekuensinya semakin meningkat di Kabupaten Bireuen akibat perubahan penggunaan lahan dan tingginya curah hujan. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan risiko banjir dengan menganalisis hubungan antara intensitas hujan, alih fungsi lahan, dan kejadian banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan meliputi curah hujan dan kejadian banjir periode 2015–2024, serta peta perubahan penggunaan lahan diolah melalui overlay spasial. Analisis regresi linier berganda dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik SPSS untuk memperoleh persamaan model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa banjir (Y) dipengaruhi secara signifikan oleh curah hujan maksimum (X1), luas lahan terbangun (X2), dan luas hutan (X3) dengan persamaan: $Y = 25 + 2.0X1 + 0.015X2 - 0.010X3$. Persamaan ini mengindikasikan bahwa setiap kenaikan 1 mm curah hujan harian (X1) berpotensi meningkatkan indeks risiko banjir sebesar 2 satuan, setiap tambahan 1 hektar lahan terbangun (X2) meningkatkan risiko banjir sebesar 0,015 satuan, sedangkan setiap 1 hektar tambahan luas hutan (X3) mampu menurunkan risiko banjir sebesar 0,010 satuan. Dengan demikian, curah hujan dan alih fungsi lahan menjadi faktor utama yang memperparah kejadian banjir, sementara keberadaan hutan berperan penting dalam mitigasi. Model ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai keterkaitan antara faktor hidrologis dan perubahan penggunaan lahan terhadap banjir, serta dapat menjadi dasar perencanaan tata ruang dan upaya mitigasi di Kabupaten Bireuen.

Kata kunci: Banjir, Hujan, Lahan, Regresi, SIG

ABSTRACT

Flooding is a hydrometeorological disaster whose frequency has been increasing in Bireuen District due to land-use changes and high rainfall intensity. This study aims to model flood risk by analyzing the relationship between rainfall intensity, land-use conversion, and flood events using Geographic Information Systems (GIS). The data used include rainfall and flood events from 2015–2024, as well as land-use change maps processed through spatial overlay. Multiple linear regression analysis was conducted with the aid of SPSS statistical software to obtain the model equation. The results show that flooding (Y) is significantly influenced by maximum rainfall (X1), built-up land area (X2), and forest area (X3), with the following equation: $Y = 25 + 2.0X1 + 0.015X2 - 0.010X3$. This equation indicates that each 1 mm increase in daily rainfall (X1) potentially raises the flood risk index by 2 units, each additional 1 hectare of built-up land (X2) increases flood risk by 0.015 units, while each additional 1 hectare of forest area (X3) reduces flood risk by 0.010 units. Thus, rainfall and land-use change are the main factors exacerbating flood events, while forest cover plays an important role in mitigation. This model provides a quantitative overview of the relationship between hydrological factors and land-use change on flooding and can serve as a basis for spatial planning and mitigation efforts in Bireuen District.

Keywords: Flood, Rainfall, Land, Regression, GIS

Citation: Lizar, C.A., Iriadi, R., dan Mareno, R. (2025). Pemodelan Risiko Banjir akibat Alih Fungsi Lahan dan Intensitas Hujan di Kabupaten Bireuen Berbasis Sistem Informasi Geografis. Jurnal Ilmu Lingkungan, xx(x), xx-xx, doi:10.14710/jil.xx.x.xxx-xx

1. Latar Belakang

Banjir adalah salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama di daerah yang memiliki karakteristik geografis dan topografi tertentu (Lizar dkk, 2024). Kabupaten Bireuen merupakan salah satu

daerah yang sering mengalami bencana banjir, terutama pada musim hujan. Banjir di wilayah ini tidak hanya merusak infrastruktur dan properti, tetapi juga mengancam kehidupan masyarakat yang tinggal di daerah-daerah yang rentan.

Luas wilayah Kabupaten Bireuen adalah 179.696 ha, yang terdiri dari 17 Kecamatan dan 609 Desa. Jumlah penduduk tahun 2024 sebanyak 443.874 jiwa dengan laju pertumbuhan 4,31 persen (BPS, 2024). Pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi diiringi dengan penggunaan lahan yang juga semakin meningkat. Data BAPPEDA (2024) menyebutkan terjadi peningkatan penggunaan lahan permukiman 83 persen dari tahun 2012 ke 2022. Perubahan ini akan menekan penggunaan lahan wilayah hulu sehingga tutupan hutan semakin berkurang yang mengakibatkan terjadinya peningkatan potensi banjir (Salim dkk, 2019). Salah satu faktor yang memperburuk kondisi banjir adalah alih fungsi lahan (Asrul dkk, 2025). Alih fungsi lahan, terutama perubahan lahan pertanian menjadi lahan pemukiman atau lahan komersial, berpotensi mengurangi kapasitas resapan air (Fauzi dkk, 2016). Ketika lahan pertanian diubah menjadi bangunan atau area lainnya, kemampuan tanah untuk menyerap air hujan menurun, menyebabkan volume air yang lebih besar mengalir ke permukaan dan meningkatkan potensi terjadinya banjir (Solin dkk, 2013). Alih fungsi lahan di Kabupaten Bireuen telah terjadi dalam beberapa tahun terakhir, seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan pemukiman dan kawasan industri (Nur dkk, 2024).

Intensitas hujan yang tinggi juga turut memperburuk risiko banjir (Asdak dkk, 2018). Perubahan iklim global yang menyebabkan peningkatan frekuensi dan intensitas hujan merupakan faktor yang harus dipertimbangkan dalam analisis banjir (Azizah dkk, 2022). Wilayah Kabupaten Bireuen mengalami fluktuasi curah hujan yang signifikan, terutama pada musim penghujan yang berlangsung antara bulan Oktober hingga April (Nur dkk, 2024). Meningkatnya intensitas hujan, terutama dengan adanya perubahan iklim, memberikan dampak langsung terhadap volume air yang mengalir di sungai dan drainase (Anh Tu dkk, 2023). Dengan mempertimbangkan dua faktor utama alih fungsi lahan dan intensitas hujan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis akibat kedua faktor tersebut terhadap risiko bencana banjir di Kabupaten Bireuen. Penelitian ini juga bertujuan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hubungan antara perubahan alih fungsi lahan dan pola curah hujan yang dapat membantu pemangku kebijakan dalam merancang Langkah-langkah mitigasi untuk mengurangi dampak bencana banjir.

2. Metode

Tabel 1. Data Kejadian Banjir Kabupaten Bireuen 2015-2024

No.	Tanggal Kejadian	Lokasi Daerah Banjir	Rumah Terendam	Fasum Rusak	jenis banjir
1	09 Agustus 2024	Kec. Jeunieb	128	0	Banjir Genangan
2	28 Juni 2024	Kec. Peusangan	143	0	Banjir Luapan
3	25 Januari 2024	Kec. Jeunieb, Kec. Peulimbang, Kec. Pandrah	3458	0	Banjir Luapan
4	04 Desember 2023	Kec. Kota Juang, Kec. Kuala, Kec. Juli, Kec. Jeumpa, Kec. Peusangan Selatan	190	0	Banjir Luapan

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) dimanfaatkan untuk menganalisis data spasial perubahan penggunaan lahan, pola intensitas hujan dan lokasi kejadian banjir serta analisis regresi menggunakan SPSS untuk melihat hubungan antara alih fungsi lahan, intensitas hujan, dan bencana banjir di Kabupaten Bireuen. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisa data dengan menggambarkan keadaan wilayah pengamatan data yang diperoleh, kemudian mengklasifikasi berdasarkan tujuan yang dicapai. Untuk mengevaluasi variabel yang dinyatakan dengan sebuah frekuensi, berupa angka mutlak dan presentase digunakan teknik deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif ini akan memperkuat dan saling berkaitan dengan hasil analisis melalui teknik overlay peta pada analisis spasial (Latif dkk, 2021).

Dalam penelitian ini menggunakan metode overlay (tumpang tindih) dan analizing spasial dengan menggunakan teknologi Informasi Geografis perangkat lunak ArcGIS (Wahyuni dkk, 2021). Pengolahan data dilakukan untuk menentukan pola penggunaan lahan, mengetahui curah hujan, wilayah banjir, fungsi kawasan (Peng dkk, 2012). Data berupa peta yang berisi informasi dianalisis melalui teknik overlay/tumpang tindih layer untuk mendapatkan data perbandingan dan data gabungan, teknik ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak software ArcGIS.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pola Kejadian Banjir

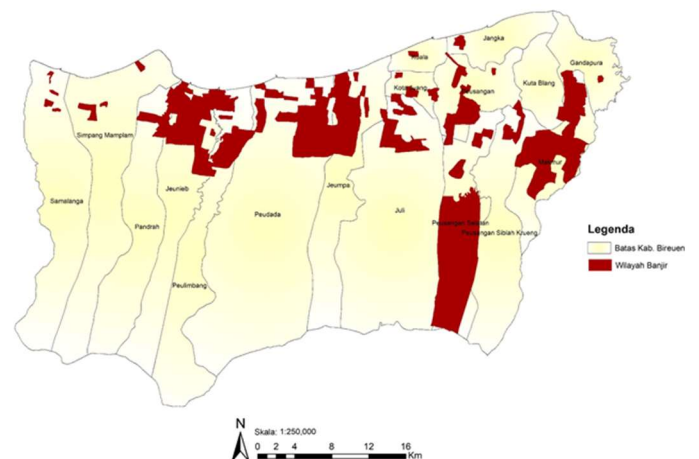
Selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir, Kabupaten Bireuen mengalami cukup banyak peristiwa banjir yang tercatat secara resmi. Data menunjukkan bahwa dalam periode 2015–2024 terdapat lebih dari dua puluh lima kejadian banjir dengan intensitas dan dampak yang beragam. Hal ini menunjukkan bahwa banjir merupakan bencana hidrometeorologis yang cukup sering terjadi dan menjadi ancaman berulang bagi masyarakat di wilayah ini.

5	19 September 2023	Kec. Jempa, Kec. Peudada	974	0	Banjir Luapan
6	27 Januari 2023	Kec. Jeunib	130	0	Banjir Luapan
7	21 Januari 2023	Kec. Samalanga, Kec. Jeunieb, Kec. Paudada, Kec. Peulimbang, Kec. Peusangan Selatan, Kec. Kota Juang, Kec. Simpang Mamplam, Kec. Pandrah, Kecamatan Makmur, Kec. Peusangan Siblah Krueng, Kec. Peusangan Siblah Krueng, Kec. Jeumpa, Kec. Peusangan	6119	0	Banjir Luapan
8	19 November 2022	Kec. Makmur	1233	0	Banjir Luapan
9	07 Oktober 2022	Kec. Makmur	109	0	Banjir Luapan
10	16 Maret 2022	Kec. Juli, Kec. Kota Juang, Kec. Peudada, Kec. Peusangan	1664	0	Banjir Luapan
11	11 Maret 2022	Kec. Peudada Gp. Cet Laok Gp. Alue Sujuk	11	0	Banjir Luapan
12	13 Januari 2022	Kec. Pandrah, Kec. Jeunib	897	0	Banjir Luapan
13	13 Juli 2021	Kec. Peudada	8	0	Banjir Luapan
14	02 Mei 2020	Kec. Peudada, Kec. Jeumpa, Kec. Kota Juang, Kec. Jangka	200	0	Banjir Luapan
15	13 April 2020	Kec. Jeumpa dan Kec. Peusangan	250	0	Banjir Luapan
16	14 November 2019	Kecamatan Jeunieb, Kecamatan Peudada, Kecamatan Jeumpa, Kecamatan Pandrah, Kecamatan Peulimbang	10	1	Banjir Luapan
17	23 Oktober 2019	Kecamatan Simpang Mamplam			Banjir Luapan
18	17 Desember 2018	Kecamatan Peudada, Jeumpa, Jeunieb, Kota Juang, Kuala, Peusangan Selatan dan Kecamatan Juli	7	3	Banjir Luapan
19	13 Desember 2018	Kecamatan Peudada, Jeumpa, Jeunieb, Kota Juang, Kuala, Peusangan Selatan dan Kecamatan Juli	18	5	Banjir Luapan
20	06 Desember 2018	Kecamatan Peudada	0	2	Banjir Luapan
21	17 November 2018	Kecamatan Peusangan Selatan, kecamatan peusangan	3	3	Banjir Luapan
23	03 Desember 2017	Kecamatan Makmur, Kecamatan Gandapura, Kuala, Pandrah, Peudada, Jeumpa, Jangka, Kota Juang, Kutablang	0	3	Banjir Luapan
24	09 Februari 2016	Semua kecamatan	353	0	Banjir Luapan
25	24 November 2015	Kecamatan Samalanga, Simpang Mamplam, Pandrah, Jeunieb, Peulimbang, Peudada, Jeumpa, Kota Juang, Kuala, Peusangan, Peusangan Siblah Krueng, Makmur dan Kutablang	234	0	Banjir Luapan
26	25 Oktober 2015	Kecamatan Jeumpa, Kota Juang, Kuala, Peusangan, Jeunieb, Pandrah, Simpang Mamplam, Peudada dan Makmu	0	7	Banjir Luapan

Sumber : BPBD Kabupaten Bireuen

Distribusi tahunan frekuensi banjir bervariasi antara satu hingga lima kali dalam setahun. Tahun dengan kejadian terbanyak tercatat pada 2022, yaitu lima kali banjir, disusul 2018 dengan empat kali kejadian. Sementara pada tahun-tahun tertentu seperti 2016 dan 2021, banjir hanya tercatat satu kali. Variasi ini menunjukkan bahwa banjir di Bireuen bukanlah kejadian insidental, melainkan fenomena berulang dengan intensitas yang berbeda-beda setiap tahunnya. Jenis banjir yang mendominasi adalah banjir luapan, yaitu banjir yang terjadi akibat meluapnya air sungai sehingga menggenangi daerah sekitarnya. Dari 25 kejadian yang tercatat, hampir seluruhnya dikategorikan sebagai banjir luapan, dengan hanya sedikit yang masuk kategori banjir genangan. Fakta ini mengindikasikan bahwa sistem aliran sungai di Bireuen menjadi faktor utama dalam dinamika kejadian banjir. Dilihat dari periode waktu, banjir lebih banyak terjadi pada bulan-bulan musim hujan, terutama antara November hingga Januari. Misalnya, pada November 2018 terjadi dua kali banjir dalam rentang waktu kurang dari sebulan, sementara pada Januari 2023 banjir bahkan tercatat dua kali dalam waktu yang berdekatan. Pola ini menegaskan bahwa Bireuen memiliki kerentanan tinggi terhadap banjir pada musim penghujan, meskipun tidak

menutup kemungkinan banjir juga terjadi di luar periode tersebut, seperti pada Juli 2021 atau Juni 2024.



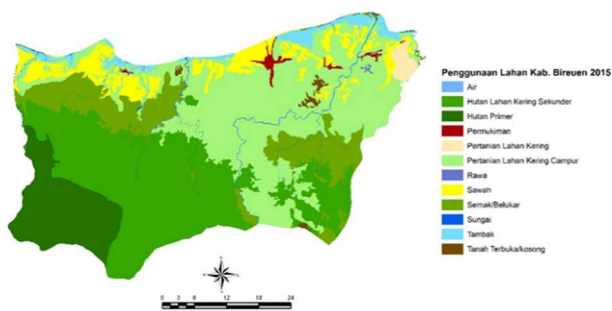
Gambar 1. Peta Kejadian Banjir Kab. Bireuen 2015-2024

Mayoritas banjir menimbulkan dampak signifikan karena sifatnya sebagai banjir luapan. Banjir jenis ini umumnya menggenangi pemukiman, infrastruktur, serta lahan pertanian, sehingga berimplikasi pada

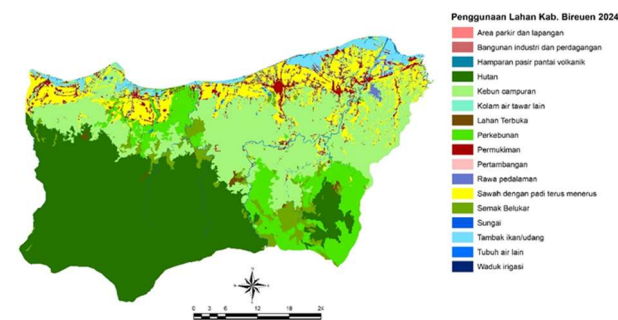
kerugian ekonomi dan sosial. Hal ini berbeda dengan banjir genangan yang biasanya hanya bersifat lokal dan berlangsung dalam waktu relatif singkat. Banjir selama 2015–2024 menggambarkan bahwa Kabupaten Bireuen menghadapi ancaman bencana banjir yang bersifat kronis dan berulang. Kejadian banjir tidak hanya tersebar merata sepanjang periode, tetapi juga menunjukkan tren peningkatan pada tahun-tahun tertentu.

3.2. Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan diperkirakan berkontribusi dalam peningkatan limpasan. Analisis penggunaan lahan dilakukan untuk membuktikan dugaan terjadi perubahan penggunaan lahan sehingga meningkatkan limpasan di Kabupaten Bireuen. Analisis dilakukan terhadap perubahan penggunaan lahan selama 10 tahun dimulai dari tahun 2015 hingga tahun 2024. Berdasarkan perubahan guna lahan tahun 2015 hingga 2024, terlihat adanya pergeseran signifikan pada beberapa kategori lahan yang mencerminkan proses urbanisasi, ekspansi pertanian, serta tekanan terhadap ekosistem alami.



Gambar 2 Penggunaan lahan Kab. Bireuen 2015



Gambar 3 Penggunaan lahan Kabupaten Bireuen 2024

Banjir di Kabupaten Bireuen merupakan bencana yang berulang dengan jumlah kejadian yang cukup tinggi, terutama pada tahun-tahun tertentu seperti 2018 dan 2022. dengan dominasi banjir luapan akibat sungai yang tidak mampu menampung debit air. Data matriks perubahan guna lahan pada periode yang sama memperlihatkan adanya dinamika signifikan dalam pemanfaatan ruang wilayah.

Perubahan penggunaan lahan yang paling mencolok adalah berkurangnya luas hutan primer dan hutan

sekunder, serta meningkatnya areal permukiman dan pertanian lahan kering campuran. Sebagai contoh, pada tahun 2015 hutan primer masih tercatat sekitar 186,39 km², namun mengalami penurunan pada tahun 2024. Sebaliknya, lahan pertanian campuran serta permukiman mengalami peningkatan luasan yang cukup nyata.

Pergeseran ini menandakan adanya alih fungsi lahan dari kawasan yang sebelumnya berfungsi sebagai daerah resapan air menjadi kawasan terbangun maupun lahan budidaya. Kaitannya dengan banjir, pola perubahan lahan tersebut memberikan kontribusi terhadap meningkatnya kerentanan wilayah terhadap bencana. Hutan dan lahan vegetasi alami berperan penting sebagai daerah tangkapan air dan penahan limpasan permukaan. Ketika luasannya berkurang, kemampuan lahan untuk menyerap air hujan juga menurun. Akibatnya, air lebih cepat mengalir ke sungai dan memperbesar risiko terjadinya banjir luapan. Fenomena ini tercermin pada meningkatnya frekuensi banjir di tahun-tahun di mana pembangunan permukiman dan lahan budidaya semakin intensif.



Gambar 4 Grafik Perubahan Lahan 2015-2024

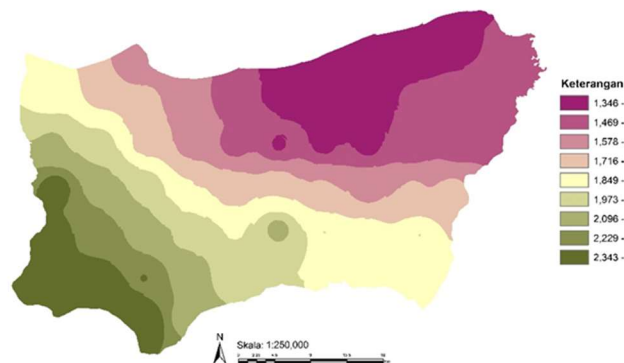
Selain itu, adanya konversi lahan ke area tambak, sawah, dan permukiman turut memengaruhi pola aliran permukaan. Meskipun lahan pertanian masih memiliki daya resap tertentu, sistem irigasi dan drainase yang tidak terkelola dengan baik justru dapat mempercepat terjadinya genangan maupun luapan sungai. Hal ini sejalan dengan data banjir yang memperlihatkan bahwa kejadian lebih sering terjadi di musim hujan, ketika kapasitas daya dukung lahan dan aliran sungai tidak mampu menampung akumulasi air dalam waktu singkat. Dengan demikian, hubungan antara perubahan guna lahan dan kejadian banjir di Bireuen dapat dipahami sebagai hubungan sebab-akibat yang saling memperkuat. Di satu sisi, perubahan guna lahan mengurangi kapasitas alami lahan dalam mengendalikan aliran air.

3.3. Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah besarnya curah hujan yang turun dalam satuan waktu tertentu. Dengan kata lain, intensitas hujan menggambarkan seberapa deras hujan yang jatuh pada suatu daerah dalam periode tertentu. Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi dan menimbulkan kerugian besar, baik secara sosial,

ekonomi, maupun lingkungan. Faktor utama yang memicu banjir adalah curah hujan dengan intensitas tinggi, meskipun kondisi fisik wilayah seperti topografi, tata guna lahan, dan kapasitas drainase juga berperan penting. Oleh karena itu, analisis hubungan antara curah hujan dan kejadian banjir menjadi langkah penting untuk memahami pola kerentanan banjir di suatu daerah.

Dalam penelitian ini, data curah hujan harian dan akumulasi mingguan pada periode sepuluh tahun terakhir (2015–2024) dianalisis untuk melihat bagaimana hujan dengan berbagai kategori intensitas berkontribusi terhadap terjadinya banjir. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai karakteristik banjir, apakah lebih dominan dipicu oleh hujan lebat sesaat atau oleh akumulasi hujan yang berlangsung terus-menerus.



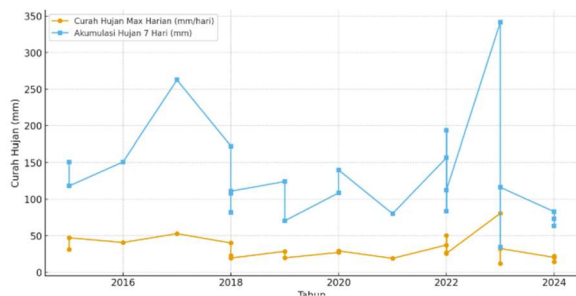
Gambar 5 Peta Curah Hujan Kab. Bireuen

Tabel 2. Curah hujan kejadian Banjir

No	Tahun	Kejadian banjir	Curah Hujan 7 Harian (mm/hari)							Akumulasi hujan 7 hari (mm)
1	2024	08 September 2024	19.46	8.02	9.73	6.73	2.47	4.43	22.15	73.00
2		28 Juni 2024	11.22	11.31	11.31	2.55	4.48	14.16	8.52	63.55
3		25 Januari 2024	9.91	5.74	9.93	0.00	17.19	20.28	19.86	82.90
4	2023	04 Desember 2023	22.33	20.61	6.82	32.45	11.17	9.86	12.98	116.22
5		19 September 2023	0.00	6.36	2.02	5.53	4.41	3.96	11.88	34.15
6		27 Januari 2023	80.36	27.76	24.68	40.93	38.82	80.68	48.41	341.64
7		21 Januari 2023	10.82	12.05	49.32	53.46	0.00	40.32	80.36	246.33
8	2022	19 November 2022	17.05	25.78	17.08	10.65	7.28	13.38	21.29	112.50
9		07 Oktober 2022	12.62	9.88	36.00	50.26	21.52	28.30	35.06	193.65
10		16 Maret 2022	14.77	26.94	0.00	9.86	12.34	0.00	19.41	83.32
11		11 Maret 2022	10.91	18.81	15.13	37.26	32.96	14.77	26.94	156.77
12		13 Januari 2022	24.49	21.79	6.70	12.41	0.00	17.27	0.00	82.67
13	2021	13 Juli 2021	7.59	11.45	16.60	18.99	13.66	0.00	11.83	80.11
14	2020	02 Mei 2020	26.74	23.37	29.17	15.63	16.96	15.03	13.03	139.93
15		13 April 2020	11.19	18.28	18.28	11.12	8.11	14.58	27.10	108.65
16	2019	14 November 2019	5.63	0.00	4.80	13.19	19.65	16.73	10.38	70.38
17		23 Oktober 2019	19.11	23.65	14.19	14.33	9.78	28.58	14.61	124.24
18	2018	17 Desember 2018	18.65	19.43	17.58	14.55	7.66	16.97	16.11	110.95
19		13 Desember 2018	11.85	14.75	9.11	16.87	18.65	19.43	17.58	108.25
20		06 Desember 2018	10.47	11.66	4.41	4.06	22.81	13.14	15.31	81.87
21		17 November 2018	40.06	12.01	19.16	25.52	19.16	38.27	18.09	172.27
22	2017	03 Desember 2017	24.89	31.28	31.28	45.36	52.82	29.70	47.29	262.61
23	2016	09 Februari 2016	5.76	13.64	26.97	40.73	25.06	9.74	29.12	151.03
24	2015	24 November 2015	8.11	23.59	6.73	7.87	7.97	16.71	47.20	118.18
25		25 Oktober 2015	31.06	5.17	21.09	21.15	28.34	23.04	21.26	151.11

Sumber : CHRIPS 2025

Data kejadian banjir selama periode 2015–2024 memperlihatkan hubungan erat antara intensitas curah hujan dengan munculnya banjir, baik dalam bentuk genangan maupun luapan sungai. Secara umum, banjir lebih sering terjadi pada saat curah hujan harian berada dalam kategori sedang hingga sangat lebat dengan nilai akumulasi tujuh harian yang relatif tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya hujan dengan intensitas tinggi dalam satu hari yang berpengaruh, tetapi juga durasi dan akumulasi curah hujan beberapa hari sebelumnya.



Gambar 6 Grafik Curah Hujan Harian & 7 Hari Sebelum Kejadian Banjir

Jika ditinjau berdasarkan curah hujan maksimum harian, kejadian banjir di wilayah kabupaten Bireuen sebagian besar terjadi ketika hujan mencapai kategori hujan sedang (20–50 mm/hari) hingga hujan sangat lebat (>100 mm/hari). Misalnya, banjir pada 27 Januari 2023 dipicu oleh curah hujan sebesar 80,68 mm/hari dengan akumulasi tujuh harian mencapai 341,64 mm, yang tergolong ekstrem. Sementara itu, banjir genangan pada 08 September 2024 terjadi meskipun curah hujan harian hanya 22,15 mm, namun karena akumulasi mingguan cukup tinggi yaitu 73,00 mm, limpasan air hujan tidak dapat terserap dengan baik sehingga menimbulkan genangan di permukiman. Kecenderungan lain yang dapat diamati adalah bahwa pada beberapa kasus, curah hujan harian yang relatif rendah tetap dapat menimbulkan banjir apabila diikuti dengan akumulasi tujuh harian yang besar. Contoh nyata terlihat pada kejadian banjir 13 Juli 2021 dengan curah hujan hanya 18,99 mm/hari, tetapi akumulasi tujuh hari sebelumnya mencapai 80,11 mm sehingga mengakibatkan banjir luapan. Hal ini memperlihatkan bahwa karakteristik banjir di wilayah ini tidak hanya dipicu oleh hujan ekstrem sesaat, tetapi juga oleh hujan yang berlangsung terus-menerus dalam beberapa hari berturut-turut. Dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, terdapat variasi tahunan dalam frekuensi dan intensitas hujan pemicu banjir. Tahun 2023 misalnya, memiliki beberapa kejadian banjir besar dengan curah hujan harian lebih dari 80 mm, yang berasosiasi langsung dengan meningkatnya akumulasi hujan mingguan di atas 200 mm. Kondisi ini berbeda dengan tahun 2018 dan 2019, di mana curah hujan harian relatif sedang (20–40 mm), tetapi tetap menimbulkan banjir karena akumulasi mingguan yang tinggi. Secara keseluruhan, pola data

ini mengonfirmasi bahwa banjir di wilayah Kabupaten Bireuen merupakan hasil interaksi antara intensitas hujan harian dengan akumulasi curah hujan beberapa hari sebelumnya. Hujan lebat yang jatuh dalam waktu singkat dapat menyebabkan banjir genangan, sementara hujan dengan intensitas sedang yang berlangsung lama lebih sering mengakibatkan banjir luapan. Dengan demikian, pemantauan curah hujan harian dan akumulasi tujuh harian sangat penting sebagai indikator dini dalam sistem peringatan banjir.

3.4. Hubungan antara alih fungsi lahan dan intensitas hujan terhadap banjir

Analisis hubungan antara curah hujan, perubahan tata guna lahan, dan kejadian banjir di Kabupaten Bireuen dilakukan untuk memahami faktor-faktor dominan yang memicu terjadinya genangan maupun luapan air. Data historis menunjukkan bahwa peristiwa banjir tidak hanya berkorelasi dengan tingginya intensitas hujan, tetapi juga dengan semakin pesatnya alih fungsi lahan, terutama dari hutan dan lahan pertanian menjadi permukiman atau kawasan terbangun. Kondisi ini mengakibatkan daya resap tanah menurun, kapasitas tampung alami berkurang, dan volume limpasan permukaan meningkat secara signifikan.

Untuk mendapatkan gambaran kuantitatif mengenai pengaruh variabel-variabel tersebut, dilakukan pemodelan regresi menggunakan aplikasi spss yang mengaitkan curah hujan maksimum harian, luas lahan terbangun, dan luas hutan terhadap akumulasi hujan efektif selama tujuh hari yang berhubungan dengan kejadian banjir. Hasil pemodelan menghasilkan suatu persamaan matematis yang dapat digunakan untuk menjelaskan dan memprediksi risiko banjir di Kabupaten Bireuen.

Persamaan yang diperoleh dalam penelitian ini menggambarkan keterkaitan antara curah hujan, perubahan tata guna lahan, dan risiko banjir di Kabupaten Bireuen. Model yang diperoleh adalah:

$$Y=25+2.0X_1+0.015X_2-0.010X_3$$

Dengan:

- Y = kejadian banjir (indeks/tinggi genangan)
- X_1 = curah hujan (mm)
- X_2 = luas lahan terbangun (ha)
- X_3 = luas hutan (ha)

Persamaan ini menunjukkan bahwa curah hujan dan penggunaan lahan memiliki kontribusi yang signifikan terhadap risiko banjir. Setiap kenaikan 1 mm/hari curah hujan maksimum akan meningkatkan akumulasi hujan efektif sebesar 2 mm/7 hari, sehingga semakin memperbesar peluang terjadinya banjir. Hal ini sejalan dengan kondisi klimatologis Bireuen yang memiliki intensitas hujan tinggi pada periode tertentu.

Sementara itu, setiap kenaikan 1000 Ha lahan terbangun meningkatkan risiko banjir sebesar 15 mm/7 hari. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya kemampuan lahan dalam meresapkan air, karena semakin banyaknya permukaan kedap air seperti jalan, bangunan, dan infrastruktur lainnya. Sebaliknya, hutan berperan sebagai faktor pengurang risiko banjir. Setiap berkurang 1000 Ha hutan akan meningkatkan risiko banjir sebesar 10 mm/7 hari. Vegetasi hutan mampu menahan, menyerap, dan memperlambat aliran permukaan sehingga berfungsi sebagai penyangga alami.

Model ini menegaskan bahwa banjir di Kabupaten Bireuen tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya curah hujan, tetapi juga dipicu oleh perubahan tata guna lahan, khususnya meningkatnya lahan terbangun dan berkurangnya hutan. Dengan demikian, pengendalian risiko banjir memerlukan strategi yang terintegrasi antara pengelolaan hidrologi (pola curah hujan) dan kebijakan tata ruang yang berkelanjutan, misalnya melalui konservasi hutan, pembangunan ruang terbuka hijau, serta pengendalian alih fungsi lahan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa kejadian banjir di Kabupaten Bireuen dipengaruhi secara signifikan oleh curah hujan maksimum, perluasan lahan terbangun, dan keberadaan hutan. Intensitas hujan yang tinggi serta alih fungsi lahan dari hutan atau lahan terbuka menjadi kawasan terbangun terbukti memperbesar risiko banjir, sedangkan tutupan hutan berperan penting dalam mengurangi dampak banjir.

Temuan ini menegaskan bahwa banjir tidak hanya dipicu oleh faktor hidrologis, tetapi juga sangat erat kaitannya dengan dinamika penggunaan lahan. Oleh karena itu, upaya mitigasi banjir di Kabupaten Bireuen perlu diarahkan pada pengendalian alih fungsi lahan dan perlindungan kawasan hutan, di samping peningkatan kapasitas infrastruktur pengendali banjir. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan tata ruang dan strategi pembangunan yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Lizar, C.A., Satriawan, H., & Azizah, C. 2024. Analisis Wilayah Kerentanan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kota Lhokseumawe. Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil 14(1): 53-67.
- Badan Pusat Statistik. Kabupaten Bireuen dalam Angka. 2024.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2024
- Salim, A. G., Dharmawan, I. W. S., & Narendra, B. H. 2019. Pengaruh luas tutupan lahan hutan terhadap karakteristik hidrologi DAS Citarum Hulu. Jurnal Ilmu Lingkungan 17(2): 333-340.
- Asrul., Eraku, S., Agu, R.R., Maini, A.A., Lasamu, M., & Massi, S. 2025. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Kejadian Banjir di Kelurahan Leato

Selatan Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi 9(1): 52-61.

- Solin, L., and P. Skubincan. 2013. Flood risk assessment and management: review of concepts, definitions and methods. Geogr. J. 65: 23-44
- Yang, J. L., & Zhang, G. L. 2011. Water infiltration in urban soils and its effects on the quantity and quality of runoff. Journal of soils and sediments. 11:751-761.
- Nur, H., Satriawan, H., Ernawita., & Lizar, C.A. 2024. Assessing Soil Erosion in Bireuen District Aceh Using USLE and GIS Models. Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian 9(5): 514-522.
- Asdak, C., & Supian, S. 2018. Watershed management strategies for flood mitigation: A case study of Jakarta's flooding. Weather and climate extremes 21: 117-122.
- Azizah C, Pawitan H, Dasanto BD, Ridwansyah I, Taufik M. 2022. Risk assessment of Flash Flood Potential in the Humid Tropics Indonesia: a Case Study in Tamiang River Basin. Int. J. Hydrology Science and Technology Vol. 13, No. 1.
- Anh Tu, N., Stephane, G., Doi, N., & Vi, N. 2023. Impact Assessment of Land Use and Land Cover Change on the Runoff Changes on the Historical Flood Events in the Laigiang River Basin of the South Central Coast Vietnam. International Journal of Geoinformatics 19(10): 51-63.
- Latief, R., Barkey, R. A., & Suhaeb, M. I. 2021. Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Banjir di Kawasan Daerah Aliran Sungai Maros. Urban and Regional Studies Journal 3(2): 52-59.
- Wahyuni, S., Karim, S., & Arifin, D. 2021. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Longsor Kota Samarinda Berbasis Web Menggunakan Metode Skor dan Pembobotan. Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika 15(2): 209-227.
- Peng, T., & Wang, S. J. 2012. Effects of land use, land cover and rainfall regimes on the surface runoff and soil loss on karst slopes in southwest China. Catena 90: 53-62.