

ESTIMASI LIMPASAN PERMUKAAN AKIBAT SIKLON TROPIS SENYAR DAN DAMPAK EKONOMI BANJIR BANDANG DI KOTA PADANG

NASYWA MUMTAZAH FAHMI



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Estimasi Limpasan Permukaan Akibat Siklon Tropis Senyar dan Dampak Ekonomi Banjir Bandang di Kota Padang” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Nasywa Mumtazah Fahmi
G2401221062



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

NASYWA MUMTAZAH FAHMI. Estimasi Limpasan Permukaan Akibat Siklon Tropis Senyar dan Dampak Ekonomi Banjir Bandang di Kota Padang. Dibimbing oleh RIZALDI BOER.

Siklon Tropis Senyar pada November 2025 memicu hujan ekstrem yang menyebabkan banjir bandang dan menimbulkan dampak ekonomi di Kota Padang. Penelitian ini bertujuan menganalisis distribusi spasial curah hujan ekstrem, mengestimasi distribusi spasial limpasan permukaan, serta menganalisis pengaruh luas kawasan terbangun dan estimasi limpasan permukaan terhadap dampak ekonomi banjir bandang di Kota Padang. Data curah hujan CHIRPS dikoreksi menggunakan metode *ratio-based bias correction* berdasarkan data observasi, sedangkan estimasi limpasan permukaan dihitung menggunakan metode *Soil Conservation Service-Curve Number* (SCS-CN) berbasis Sistem Informasi Geografis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan ekstrem selama periode 21–28 November 2025 terkonsentrasi di wilayah utara hingga barat laut Kota Padang, sedangkan estimasi limpasan permukaan tertinggi berada pada kawasan pesisir dan perkotaan yang didominasi lahan terbangun. Analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa luas kawasan terbangun dan estimasi limpasan permukaan berpengaruh signifikan terhadap total kehilangan ($R^2 = 0,782$), kerusakan bangunan ($R^2 = 0,518$), dan kerugian non-bangunan ($R^2 = 0,770$). Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi karakteristik penggunaan lahan dan respons hidrologi berperan penting dalam menentukan besarnya dampak ekonomi banjir bandang serta dapat menjadi dasar dalam pengembangan strategi mitigasi banjir bandang di Kota Padang.

Kata kunci: Banjir bandang, curah hujan ekstrem, dampak ekonomi, limpasan permukaan, SCS-CN, Siklon Tropis Senyar



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

NASYWA MUMTAZAH FAHMI. Estimation of Surface Runoff Induced by Tropical Cyclone Senyar and the Economic Impacts of Flash Floods in Padang City. Supervised by RIZALDI BOER.

Tropical Cyclone Senyar in November 2025 triggered extreme rainfall that caused flash floods and economic losses in Padang City, Indonesia. This study aimed to analyze the spatial distribution of extreme rainfall, estimate the spatial distribution of surface runoff, and examine the influence of built-up area and estimated surface runoff on the economic impacts of flash floods. CHIRPS rainfall data were corrected using the *ratio-based bias correction* method based on observed rainfall data, while surface runoff was estimated using the *Soil Conservation Service-Curve Number* (SCS-CN) method within a Geographic Information System framework. The results showed that extreme rainfall during 21–28 November 2025 was concentrated in the northern and northwestern parts of Padang City, whereas the highest estimated surface runoff occurred in coastal and urban areas dominated by built-up land. Multiple linear regression analysis indicated that built-up area and estimated surface runoff significantly affected total loss ($R^2 = 0.782$), building damage ($R^2 = 0.518$), and non-building losses ($R^2 = 0.770$). These findings demonstrate that the combined effects of land-use characteristics and hydrological response play an important role in determining the economic impacts of flash floods and provide a scientific basis for improving flash flood mitigation strategies in Padang City.

Keywords: *Built-up area, economic impacts, extreme rainfall, flash floods, SCS-CN, Tropical Cyclone Senyar*



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ESTIMASI LIMPASAN PERMUKAAN AKIBAT SIKLON TROPIS SENYAR DAN DAMPAK EKONOMI BANJIR BANDANG DI KOTA PADANG

NASYWA MUMTAZAH FAHMI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. I Putu Santikayasa S.Si., M.Sc.
2. Dr. Givo Alsepan S.Si., M.Sc.



Judul Skripsi : Estimasi Limpasan Permukaan Akibat Siklon Tropis Senyar dan Dampak Ekonomi Banjir Bandang di Kota Padang

Nama : Nasywa Mumtazah Fahmi

NIM : G2401221062

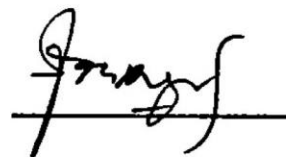
Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Ir Rizaldi Boer, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T
NIP 19710707 199803 2 002



Tanggal Ujian:
20 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Skripsi ini berjudul “Estimasi Limpasan Permukaan Akibat Siklon Tropis Senyar dan Dampak Ekonomi Banjir Bandang di Kota Padang”. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 hingga Juli 2026. Tema banjir dipilih karena kejadian banjir bandang akibat Siklon Tropis Senyar memberikan dampak langsung kepada penulis, sehingga mendorong keinginan untuk mengkaji lebih lanjut faktor-faktor yang memengaruhi kejadian tersebut di Kota Padang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, doa, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Nasywa Mumtazah Fahmi — diri sendiri — yang telah memilih untuk tidak menyerah di tengah segala keterbatasan dan tantangan. Terima kasih telah bertahan, terus berusaha, dan bertanggung jawab atas perjalanan dan masa depan.
2. Ayah, Mama, Adek, serta seluruh keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan doa, dukungan moral, semangat, dan kasih sayang yang tulus kepada penulis sepanjang perjalanan pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Rizaldi Boer, M.S. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, serta masukan selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Seluruh pihak, lembaga, dan instansi terkait yang telah memberikan izin, kemudahan akses data, serta bantuan selama proses pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian berlangsung.
5. Seluruh teman-teman Civita59ahar terutama Seledri *gurls*, teman-teman PKU penulis, dan Pinggirsari Peps, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kebersamaan yang berarti selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Nasywa Mumtazah Fahmi



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Siklon Tropis dan Curah Hujan Ekstrem	3
2.2 Curah Hujan Ekstrem dan Potensi Banjir Bandang	3
2.3 Tutupan Lahan dan Respons Hidrologis	3
2.4 Faktor Risiko dan Penyebab Banjir	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	6
3.4 Analisis Data	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Analisis Curah Hujan Ekstrem	11
4.2 Tutupan Lahan Kota Padang Tahun 2025	12
4.3 Kelompok Hidrologi Tanah (<i>Hydrologic Soil Group</i>)	13
4.4 <i>Curve Number</i>	13
4.5 Analisis Estimasi Limpasan Permukaan	14
4.6 Pengaruh Estimasi Limpasan Permukaan dan Luas Kawasan Terbangun terhadap Dampak Ekonomi Banjir Bandang	15
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	29



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR TABEL

1	Nilai <i>Curve Number</i> (CN) berdasarkan kelas tutupan lahan dan kelompok hidrologi tanah (<i>Hydrologic Soil Group</i> /HSG)	8
2	Hasil analisis regresi linear berganda antara limpasan permukaan, luas terbangun, dan kerugian banjir bandang di Kota Padang	17

DAFTAR GAMBAR

1	Bagan alir tahapan penelitian	6
2	Peta Distribusi Akumulasi Curah Hujan Hasil Koreksi CHIRPS Kota Padang Periode 21–28 November 2025	11
3	Peta Distribusi Spasial Tutupan Lahan Kota Padang Tahun 2025	12
4	Peta Distribusi Spasial <i>Hydrologic Soil Group</i> Kota Padang	13
5	Peta Distribusi Nilai <i>Curve Number</i> (CN) Kota Padang	14
6	Peta Distribusi Estimasi Limpasan Permukaan Kota Padang Periode 21–28 November 2025	14
7	Hubungan luas terbangun dan limpasan permukaan terhadap total kehilangan pada empat zona <i>buffer</i> sungai	16
8	Hubungan antara (a) luas terbangun pada <i>buffer</i> 0–100 m dan (b) total limpasan permukaan pada <i>buffer</i> 0–100 m terhadap total kehilangan akibat banjir bandang di Kota Padang	17
9	Hubungan antara curah hujan (mm) dan limpasan permukaan (mm) di Kota Padang	18
10	Hubungan antara (a) luas terbangun pada <i>buffer</i> 0–100 m dan (b) total limpasan permukaan pada <i>buffer</i> 0–100 m terhadap kerusakan bangunan akibat banjir bandang di Kota Padang	19
11	Hubungan antara (a) luas terbangun pada <i>buffer</i> 0–100 m dan (b) total limpasan permukaan pada <i>buffer</i> 0–100 m terhadap kerugian non bangunan akibat banjir bandang di Kota Padang	20



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University