

PENGARUH KEKERINGAN METEOROLOGIS BERDASARKAN INDEKS SPEI TERHADAP PRODUKTIVITAS PADIDI JAWA BARAT

KAFILA ILA SABILILLA



**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 “Pengaruh Kekeringan Meteorologis Berdasarkan Indeks SPEI terhadap Produktivitas Padi di Jawa Barat” 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, Juni 2026

Kafila Ila Sabililla
G2401221082



@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.



ABSTRAK

KAFILA ILA SABILILLA. Pengaruh Kekeringan Meteorologis Berdasarkan Indeks SPEI terhadap Produktivitas Padi di Jawa Barat. Dibimbing oleh YON SUGIARTO.

Kekeringan meteorologis berpotensi mengancam ketahanan pangan, tetapi pengaruhnya terhadap produktivitas padi pada sistem pertanian beririgasi belum banyak dievaluasi menggunakan pendekatan yang mampu mengendalikan heterogenitas wilayah dan waktu secara simultan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik kekeringan spasiotemporal di Jawa Barat serta menganalisis pengaruhnya terhadap produktivitas padi menggunakan model panel *two-way fixed effects* (TWFE) pada data bulanan 27 kabupaten/kota periode 2018–2023. Kekeringan diukur menggunakan *Standardized Precipitation Evapotranspiration Index* skala tiga bulan (SPEI-3) yang dihitung berdasarkan metode FAO-56 Penman-Monteith dan dianalisis pada *lag* satu bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabilitas kekeringan didominasi oleh faktor temporal bersama, dengan 82% variasi SPEI dijelaskan oleh efek waktu dan hanya 2,7% oleh perbedaan antarkabupaten. Setelah heterogenitas wilayah dan waktu dikendalikan secara simultan, model TWFE tidak menemukan pengaruh signifikan kekeringan terhadap produktivitas, luas panen, maupun produksi padi ($\beta = -0,021$ dan $p = 0,833$). Analisis tambahan menggunakan *Oceanic Niño Index* (ONI) menunjukkan bahwa ENSO berperan sebagai variabel penekan, di mana El Niño menurunkan curah hujan sekaligus meningkatkan radiasi matahari sehingga dampak negatif kekeringan sebagian tertutupi apabila ENSO tidak dikendalikan secara eksplisit dengan $\beta = -0,091$ dan $p = 0,038$ saat ONI dikontrol. Temuan ini konsisten dengan hipotesis bahwa infrastruktur irigasi teknis berperan dalam mengurangi transmisi kekeringan meteorologis ke produktivitas padi serta menegaskan pentingnya pengendalian guncangan iklim temporal dalam analisis dampak kekeringan pada wilayah yang didominasi pengaruh ENSO.

Kata kunci: data panel, ENSO, irigasi, *two-way fixed effects*, variabilitas iklim



@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

KAFILA ILA SABILILLA. The Impact of Meteorological Drought Measured by the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) on Rice Productivity in West Java. Supervised by YON SUGIARTO.

Meteorological drought poses a potential threat to food security, yet its effect on rice productivity in irrigated agricultural systems has received limited attention using approaches capable of simultaneously controlling for spatial and temporal heterogeneity. This study aims to characterize the spatiotemporal patterns of drought in West Java and examine their effects on rice productivity using a two-way fixed effects (TWFE) panel model based on monthly data from 27 regencies/cities during the 2018–2023 period. Drought conditions were measured using the three-month Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI-3), calculated following the FAO-56 Penman-Monteith method and evaluated with a one-month lag. The results indicate that drought variability was largely dominated by common temporal factors, with 82% of SPEI variation explained by time effects and only 2.7% by inter-district differences. After simultaneously controlling for spatial and temporal heterogeneity, the TWFE model found no significant effect of drought on rice productivity, harvested area, or production ($\beta = -0.021$ and $p = 0.833$). Additional analysis using the Oceanic Niño Index (ONI) revealed that ENSO acts as a suppressor variable, whereby El Niño reduces rainfall while simultaneously increasing solar radiation, causing the negative effects of drought to be partially obscured when ENSO is not explicitly controlled with $\beta = -0.091$ and $p = 0.038$ when ONI is controlled. These findings are consistent with the hypothesis that technical irrigation infrastructure helps mitigate the transmission of meteorological drought to rice productivity and highlight the importance of controlling for common temporal climate shocks when assessing drought impacts in ENSO-dominated regions.

Keywords: climate variability, ENSO, irrigation, panel data, two-way fixed effects



@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.

PENGARUH KEKERINGAN METEOROLOGIS BERDASARKAN INDEKS SPEI TERHADAP PRODUKTIVITAS PADIDI JAWA BARAT

KAFILA ILA SABILILLA

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

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Fithriya Yulisiasih Rohmawati, S.Si., M.Si.
- 2 Izatul Hafizah, S.Si., M.Si.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Pengaruh Kekeringan Meteorologis Berdasarkan Indeks SPEI
terhadap Produktivitas Padi di Jawa Barat

Nama : Kafila Ila Sabililla

NIM : G2401221082

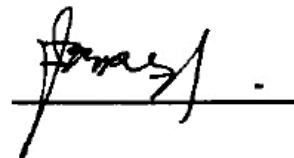
Disetujui oleh

Pembimbing:
Yon Sugiarto, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.
NIP 19710707199803 2 002



Tanggal Ujian:
(8 Juli 2026)

Tanggal Lulus:
(.....)



@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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah agrometeorologi dengan judul “Pengaruh Kekeringan Meteorologis Berdasarkan Indeks SPEI terhadap Produktivitas Padi di Jawa Barat” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Institut Pertanian Bogor.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua dan seluruh keluarga, Abi Muslih, Umi Aniq Farida, dan adik Mahyaya Lillahi Ta'ala, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral, serta motivasi yang tidak pernah putus.
2. Bapak Yon Sugiarto, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh teman terdekat selama perkuliahan, khususnya Vriska, Adhi, dan Agi, yang telah menjadi rekan berbagi cerita, semangat, dan perjuangan selama menjalani perkuliahan.
4. Sahabat-sahabat sejak kecil “BAC”, yaitu Nasywa, Kaysa, Nabila, Dini, dan Zahra, serta sahabat semasa sekolah, Ndil, Yasmin, dan Rifi, yang selalu memberikan dukungan, perhatian, dan semangat dalam setiap tahap perjalanan pendidikan penulis.
5. Teman-teman satu bimbingan, yaitu Fadlan, Manda, Viola, dan Fuji, atas bantuan, diskusi, serta kebersamaan selama menjalani semester akhir.
6. Seluruh dosen dan civitas akademika Departemen Geofisika dan Meteorologi yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan lingkungan belajar yang mendukung selama masa perkuliahan.
7. Seluruh keluarga besar Civita59ahar yang telah menjadi bagian penting dari perjalanan akademik dan nonakademik penulis selama menempuh pendidikan di IPB.
8. Seluruh pihak lainnya yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa kepada penulis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang agrometeorologi, serta bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Bogor, Juni 2026

Kafila Ila Sabililla



@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 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 Kekeringan Meteorologis	3
2.2 Indeks Kekeringan SPEI	3
2.3 Iklim Jawa Barat dan Pengaruh ENSO	5
2.4 Respons Padi terhadap Cekaman Air dan Radiasi	6
2.5 Irigasi sebagai Penyangga Kekeringan	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Analisis	10
3.3.1 Perhitungan ETP dan Indeks SPEI	11
3.3.2 Penyusunan Data Panel	12
3.3.3 Seleksi Variabel Kekeringan	13
3.3.4 Estimasi Model Panel dan Uji Ketangguhan	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Karakteristik Kekeringan di Jawa Barat	15
4.2 Frekuensi dan Durasi Episode Kekeringan	18
4.3 Variabilitas Produktivitas Padi di Jawa Barat	20
4.4 Pola Hubungan SPEI dan Produktivitas serta Pemilihan <i>Lag</i>	21
4.5 Pengujian Statistik Pendukung dan Uji Ketangguhan Model	24
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
RIWAYAT HIDUP	35



@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	Klasifikasi indeks kekeringan SPEI dan peluang kejadian	4
2	Data penelitian	9
3	Frekuensi dan durasi kekeringan Jawa Barat tahun 2018–2023	19
4	Rata-rata tahunan SPEI-3 dan anomali produktivitas padi, Jawa Barat 2018–2023	22
5	Koefisien SPEI-3 <i>lag1</i> pada berbagai model	24
6	Perbandingan koefisien SPEI-3 <i>lag1</i> pada tiga spesifikasi kunci	26
7	Hasil TWFE untuk tiga indikator kinerja (FE kabupaten + FE waktu, SE cluster kabupaten)	28

DAFTAR GAMBAR

1	Peta wilayah penelitian	9
2	Prosedur pengolahan data penelitian	10
3	Nilai SPEI-3 bulanan rata-rata Jawa Barat tahun 2018–2023	15
4	<i>Heatmap</i> curah hujan bulanan per kabupaten/kota Jawa Barat tahun 2018–2023	16
5	<i>Heatmap</i> evapotranspirasi potensial (ETP) bulanan per kabupaten/kota Jawa Barat tahun 2018–2023	16
6	<i>Heatmap</i> SPEI-3 bulanan per kabupaten/kota Jawa Barat tahun 2018–2023	17
7	<i>Heatmap</i> produktivitas padi bulanan per kabupaten/kota Jawa Barat tahun 2018–2023	20
8	Perubahan hubungan antara SPEI-3 <i>lag1</i> dan produktivitas padi (a) sebelum dan (b) sesudah pengendalian faktor wilayah dan waktu	25



@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.