

# **ANALISIS SPASIO-TEMPORAL KEKERINGAN METEOROLOGIS DAN PERTANIAN SERTA KAITANNYA DENGAN ENSO DI KABUPATEN KETAPANG**

**KHANSA FAKHIRAH DARMAWAN**



**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.

Perpustakaan IPB University



## @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 “Analisis Spasio-Temporal Kekeringan dan Meteorologis dan Pertanian serta Kaitannya dengan ENSO di Kabupaten Ketapang” 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

Khansa Fakhirah Darmawan  
G2401221072



## @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

KHANSA FAKHIRAH DARMAWAN. Analisis Spasio-Temporal Kekeringan dan Meteorologis dan Pertanian serta Kaitannya dengan ENSO di Kabupaten Ketapang. Dibimbing oleh BAMBANG DWI DASANTO.

Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat termasuk ke dalam wilayah dengan kelas risiko tinggi kekeringan di Indonesia. Namun, dinamika spasio-temporal kekeringan di wilayah ini masih belum sepenuhnya dipahami. Penelitian ini menganalisis kekeringan meteorologi menggunakan SPEI-3 berdasarkan data CHIRPS dan ERA5 dengan periode tahun 1995-2024, serta kekeringan pertanian menggunakan VHI-3 berdasarkan data MODIS dengan periode tahun 2000-2024. Karakteristik kekeringan dianalisis menggunakan teori *run*. Hubungan antara SPEI-3, VHI-3, dan indeks Nino 3.4 dihitung menggunakan korelasi Pearson. Hasil penelitian ini menunjukkan SPEI-3 dengan rentang nilai -2,6–1,62 dengan kekeringan ekstrem terjadi pada musim JJA dan SON saat fase El Niño aktif. Durasi kekeringan terjadi dengan rentang 1,2–1,5 musim, dengan durasi terlama di wilayah selatan, frekuensi tertinggi terjadi di wilayah utara, serta intensitas tertinggi terjadi di timur utara wilayah kajian. VHI-3 memiliki rentang nilai 0,49–0,70 dengan kondisi vegetasi terparah terjadi saat fase El Niño dan membaik ketika La Niña. Korelasi SPEI-3 dan Nino 3.4 menunjukkan hubungan negatif kuat dan signifikan pada musim JJA dan SON ( $r=-0,73$ ;  $p<0,05$ ), sedangkan SPEI-3 dan VHI-3 hanya signifikan pada musim SON ( $r=0,52$ ;  $p=0,01$ ), mengindikasikan perbedaan sensitivitas kedua indeks kekeringan di wilayah tropis lembab.

Kata Kunci: ENSO, kekeringan meteorologi, kekeringan pertanian, SPEI, VHI



## @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

KHANSA FAKHIRAH DARMAWAN. Spasio-Temporal Analysis of Meteorological and Agricultural Drought and Its Relationship with ENSO in Ketapang Regency. BAMBANG DWI DASANTO.

Ketapang Regency, West Kalimantan is classified as a high-risk drought area in Indonesia, yet its spatio-temporal drought dynamics remain poorly understood. This study analyzes meteorological drought using SPEI-3 based on CHIRPS and ERA5 data for the period 1995–2024, and agricultural drought using VHI-3 based on MODIS data for 2000–2024. Drought characteristics were analyzed using run-theory and spatially mapped using the Kriging method. The relationship between SPEI-3, VHI-3, and the Nino 3.4 Index was examined using Pearson correlation. Results show that SPEI-3 values ranged from  $-2,6$  to  $1,62$ , with the most severe drought occurring during JJA and SON seasons under active El Niño. Drought duration ranged from 1,2 to 1,5 periods, with longer durations in the southern region, highest frequency in the northern region, and highest intensity concentrated in the northeastern area. Seasonal VHI-3 values ranged from 0,49 to 0,70, with vegetation conditions deteriorating during El Niño and improving during La Niña. SPEI-3 and Nino 3.4 exhibited a strong negative correlation during JJA and SON ( $r=-0,73$ ;  $p<0,05$ ), while SPEI-3 and VHI-3 were only significantly correlated during SON ( $r=0,52$ ;  $p=0,01$ ), indicating differential sensitivity between the two drought indices in humid tropical regions.

*Keywords:* agricultural drought, ENSO, meteorological drought, SPEI, VHI



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<sup>1</sup>  
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.*

**ANALISIS SPASIO-TEMPORAL KEKERINGAN METEOROLOGIS DAN  
PERTANIAN SERTA KAITANNYA DENGAN ENSO DI KABUPATEN  
KETAPANG**

**KHANSA FAKHIRAH DARMAWAN**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana 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





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Muh. Taufik, S.Si., M.Si
- 2 Dr. Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc.



## @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.



Judul Skripsi : Analisis Spasio-Temporal Kekeringan Meteorologis dan  
Pertanian serta Kaitannya dengan ENSO di Kabupaten Ketapang  
Nama : Khansa Fakhirah Darmawan  
NIM : G2401221072

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing:  
Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si.

Diketahui oleh

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

Tanggal Ujian:  
10 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 karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah klimatologi dengan judul “Analisis Spasio-Temporal Kekeringan Meteorologis dan Pertanian serta Kaitannya dengan ENSO di Kabupaten Ketapang”.

Penulis mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dukungan selama penyusunan karya ilmiah ini dari awal hingga akhir. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa selalu sabar membimbing dan banyak memberi saran serta masukan sejak awal proposal dibentuk hingga karya ilmiah selesai.
2. Ibu Efa Sofiah dan Ayah Wawan Darmawan selaku orang tua penulis, Kakek Rosadi (alm) dan Nenek Euis Maryam selaku kakek dan nenek penulis, serta seluruh keluarga besar penulis yang selalu memberi doa dan dukungannya selama penulis menjalani kehidupan kuliah di Bogor.
3. Derella Naufal Afifah, Abelia Rahmah Oktaviani, Nadia Nur Aini, dan Alda Muda Yovana selaku sahabat penulis sejak kecil yang selalu memberi dukungan dan semangat dari jauh.
4. Erina Widiani, Putry Aprillyani, dan Syahla Alfiyyah Salsabila selaku sahabat penulis sejak bangku SMA yang selalu menemani proses kehidupan dan memberi dukungan dari jauh.
5. Asykorini Shabrina dan Ledyah Wahyuni selaku sahabat penulis yang selalu hadir, membantu, dan menemani kehidupan penulis sehingga penulis tidak pernah merasa kesepian selama merantau di Bogor.
6. Rayna Nurrizky Hendartriany, Najwaa Alifya Azka, dan Nafisa Zalfa Maulida selaku sahabat penulis sejak semester satu yang selalu hadir memberi dukungan dan menemani kehidupan penulis selama kuliah dan merantau di Bogor.
7. Sahabat MET30: Dea, Nalya, Salma, Berlin, Yashinta, Ferdhi, Farras, dan Fernando yang selalu hadir menemani dan memberi dukungan selama menjalani kuliah di GFM.
8. Sahabat ciwi-ciwi KKN: Rafa, Adiiba, Davienna, dan Denna yang selalu hadir menemani dan memberi dukungan selama satu tahun terakhir ini.
9. Teman-teman satu bimbingan: Najwa, Dewi, Anggun, Adinda, Fernando, Fakhri, dan Adwin atas kebersamaan dan dukungan selama proses bimbingan dan penyusunan karya ilmiah ini.
10. Teman-teman GFM 59 yang telah memberi cerita dan dukungan selama masa kuliah.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberi dukungan yang tidak dapat

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

Bogor, Juli 2026

*Khansa Fakhirah Darmawan*

@Hak cipta milik IPB University

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.



## DAFTAR ISI

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I PENDAHULUAN .....                                                                   | 1  |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                              | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                                             | 2  |
| 1.3 Tujuan .....                                                                      | 2  |
| 1.4 Manfaat .....                                                                     | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA .....                                                             | 5  |
| 1.1 Analisis Spasio-Temporal .....                                                    | 5  |
| 1.2 Kekeringan Meteorologis dan Kekeringan Pertanian .....                            | 5  |
| 1.3 Indeks Kekeringan Meteorologis (SPEI) dan Indeks Kekeringan Pertanian (VHI) ..... | 6  |
| 1.4 <i>El Niño-Southern Oscillation</i> (ENSO) .....                                  | 7  |
| III METODE .....                                                                      | 9  |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....                                                            | 9  |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                                                              | 9  |
| 3.3 Prosedur Kerja .....                                                              | 10 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                         | 17 |
| 4.1 Kondisi Iklim Kabupaten Ketapang .....                                            | 17 |
| 4.2 Kekeringan Meteorologis .....                                                     | 19 |
| 4.3 Kekeringan Pertanian .....                                                        | 23 |
| 4.4 Propagasi Kekeringan .....                                                        | 28 |
| 4.5 Karakteristik Kekeringan .....                                                    | 29 |
| 4.6 Korelasi antara Kekeringan Meteorologis dan Pertanian dengan ENSO .....           | 33 |
| V SIMPULAN DAN SARAN .....                                                            | 35 |
| 5.1 Simpulan .....                                                                    | 35 |
| 5.2 Saran .....                                                                       | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                  | 37 |
| LAMPIRAN .....                                                                        | 43 |
| RIWAYAT HIDUP .....                                                                   | 57 |



## @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.

## DAFTAR TABEL

|   |                                                        |    |
|---|--------------------------------------------------------|----|
| 1 | Data yang digunakan dalam penelitian                   | 9  |
| 2 | Klasifikasi kekeringan berdasarkan SPEI dan VHI        | 13 |
| 3 | Hasil uji korelasi pearson berdasarkan periode musiman | 33 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                       |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Peta wilayah kajian                                                                                                   | 9  |
| 2  | Diagram alir penelitian                                                                                               | 15 |
| 3  | Distribusi spasial curah hujan tahunan Kabupaten Ketapang periode 1995-2024 sebelum dan setelah koreksi bias          | 17 |
| 4  | Distribusi spasial suhu udara rata-rata tahunan Kabupaten Ketapang periode 1995-2024 sebelum dan setelah koreksi bias | 18 |
| 5  | <i>Time series</i> nilai SPEI-3 di Kabupaten Ketapang periode tahun 1995-2024                                         | 19 |
| 6  | Peta komposit kekeringan berdasarkan SPEI-3 saat kondisi El Niño periode musiman                                      | 20 |
| 7  | Peta komposit kekeringan berdasarkan SPEI-3 saat kondisi netral periode musiman                                       | 22 |
| 8  | Peta komposit kekeringan berdasarkan SPEI-3 saat kondisi La Niña periode musiman                                      | 23 |
| 9  | <i>Time series</i> nilai VHI-3 di Kabupaten Ketapang periode tahun 1995-2024                                          | 24 |
| 10 | Peta komposit kekeringan berdasarkan VHI-3 saat kondisi El Niño periode musiman                                       | 25 |
| 11 | Peta komposit kekeringan berdasarkan VHI-3 saat kondisi netral periode musiman                                        | 26 |
| 12 | Peta komposit kekeringan berdasarkan VHI-3 saat kondisi La Niña periode musiman                                       | 27 |
| 13 | Skema kekeringan dan proses perkembangannya (digambar ulang dari Van Loon (2015) WIREs Water, 2:359-392)              | 28 |
| 14 | Durasi kekeringan berdasarkan SPEI-3 periode tahun 1995-2024                                                          | 30 |
| 15 | Frekuensi kekeringan berdasarkan SPEI-3 periode tahun 1995-2024                                                       | 31 |
| 16 | Intensitas kekeringan berdasarkan SPEI-3 periode tahun 1995-2024                                                      | 32 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                      |    |
|---|------------------------------------------------------|----|
| 1 | <i>Script</i> perhitungan evapotranspirasi potensial | 44 |
| 2 | <i>Script</i> perhitungan spei-3                     | 48 |
| 3 | <i>Script</i> perhitungan vhi-3                      | 51 |
| 4 | <i>Script</i> perhitungan karakteristik kekeringan   | 53 |
| 5 | Pemetaan spasial kekeringan                          | 56 |



## @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.