

Analisis Pengaruh El Nino terhadap Krisis Pangan di Indonesia

Nurhaeni^{1*}, Iswatun Hasanah², Dewi Puspaningtyas Faeni³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma
nurhaeni1908@gmail.com*



e-ISSN: 2987-811X

MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin

<https://ejournal.lumbungpare.org/index.php/maras>

Vol. 4 No. 2 Juni 2026

Page: 650-661

Article History:

Received: 30-05-2026

Accepted: 07-06-2026

Abstrak : Fenomena El Nino yang terjadi pada tahun 2023–2024 telah memicu dampak signifikan terhadap ketahanan pangan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Perubahan pola curah hujan yang ekstrem menyebabkan kekeringan panjang pada wilayah sentra produksi padi, jagung, dan kedelai. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh El Nino terhadap krisis pangan di Indonesia, dengan fokus pada penurunan produksi padi dan peningkatan harga beras. Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui studi literatur dan analisis data sekunder dari BMKG, BPS, dan Kementerian Pertanian periode 2022–2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa El Nino menyebabkan penurunan produksi padi nasional sebesar 5,8% dan kenaikan harga beras hingga 22,4% pada puncak dampaknya. Wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur, dan NTT mengalami dampak paling parah. Kesimpulannya, El Nino berpengaruh signifikan terhadap krisis pangan, terutama melalui mekanisme gangguan produksi dan inflasi harga pangan. Pemerintah disarankan memperkuat sistem peringatan dini, mengembangkan varietas tahan kekeringan, serta mengoptimalkan infrastruktur irigasi dan cadangan pangan.

Kata Kunci : El Nino; Krisis Pangan; Ketahanan Pangan; Kekeringan; Produksi Padi

PENDAHULUAN

Fenomena El Nino *Southern Oscillation* (ENSO) merupakan salah satu faktor iklim global yang paling berpengaruh terhadap variabilitas curah hujan di Indonesia. El Nino ditandai dengan pemanasan suhu permukaan laut di Samudra Pasifik ekuator bagian tengah dan timur, yang mengakibatkan berkurangnya pembentukan awan dan curah hujan di wilayah Indonesia (BMKG, 2023).

Pada periode pertengahan tahun 2023 hingga awal 2024, dunia mengalami El Nino dengan intensitas kuat. Menurut *World Meteorological Organization* (WMO), suhu anomali mencapai +2,0°C hingga +2,5°C di beberapa wilayah Pasifik. Dampaknya, Indonesia mengalami musim kemarau yang lebih panjang dan kering dibandingkan tahun-tahun biasa. Lebih dari 60% wilayah Indonesia, khususnya bagian

selatan ekuator, mengalami defisit curah hujan hingga 50–80% di bawah normal (BMKG, 2024).

Krisis pangan menjadi salah satu dampak paling serius dari El Nino. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2024), produksi padi nasional pada tahun 2023 turun sekitar 1,2 juta ton dibandingkan tahun 2022, atau setara dengan 5,8% dari total produksi. Penurunan ini tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi juga di negara-negara produsen pangan utama seperti Thailand, Vietnam, dan India yang turut terdampak El Nino. Akibatnya, harga beras dunia naik hingga 15–20% pada kuartal IV 2023 (FAO, 2024).

Di tingkat domestik, Badan Pangan Nasional (2024) mencatat bahwa harga rata-rata beras medium di Indonesia naik dari Rp11.500/kg pada Juli 2023 menjadi Rp14.200/kg pada Maret 2024, atau meningkat 22,4%. Kenaikan ini berdampak langsung pada daya beli masyarakat, terutama kelompok miskin dan rentan yang mengalokasikan lebih dari 20% pengeluarannya untuk beras.

Permasalahan ini menjadi krisis yang menarik untuk diteliti karena menyangkut hajat hidup orang banyak. Salah satu faktor yang diduga mempengaruhi adalah ketergantungan tinggi pada sistem pertanian tadah hujan serta kurangnya infrastruktur adaptasi iklim.

Menurut IPCC (2022), perubahan iklim yang diperparah oleh fenomena ENSO akan meningkatkan frekuensi dan intensitas kekeringan di wilayah tropis. Indonesia, dengan luas lahan sawah irigasi teknis terbatas (sekitar 7,2 juta hektar dari total 14,6 juta hektar sawah), sangat rentan terhadap gangguan curah hujan.

El Nino mempengaruhi krisis pangan melalui tiga mekanisme utama (Naylor et al., 2021; FAO, 2023): Gangguan produksi akibat kekurangan air untuk irigasi dan penurunan produktivitas lahan. Gangguan rantai pasok karena penurunan produksi di daerah sentra. Tekanan inflasi karena ketidakseimbangan antara pasokan dan permintaan pangan.

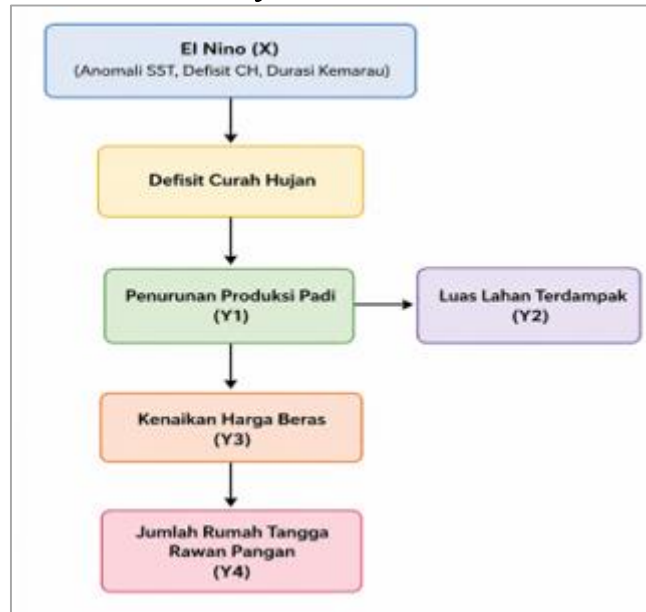
Menurut Timmer (2020), krisis pangan dapat diukur melalui beberapa indikator berikut: penurunan produksi pangan (khususnya beras dan jagung), kenaikan harga pangan di atas ambang batas normal (>20%), peningkatan jumlah penduduk rawan pangan, dan peningkatan impor pangan sebagai respons darurat.

Berbagai penelitian tentang El Nino telah banyak dipublikasikan, namun sebagian besar masih berskala global atau menggunakan data tahun-tahun sebelumnya. Penelitian yang secara spesifik menyoroti dampak El Nino 2023–2024 terhadap krisis pangan di Indonesia, terutama pada aspek ketahanan pangan rumah tangga, masih sangat terbatas. Berdasarkan kesenjangan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimana perbedaan pola dampak El Nino 2023–2024 terhadap ketahanan pangan rumah tangga di Indonesia dibandingkan dengan El Nino pada tahun-tahun sebelumnya; (2) mekanisme spesifik apa saja yang menjadi jalur perantara (mediasi) antara fenomena El Nino 2023–2024 dan terjadinya krisis pangan rumah tangga, seperti gagal panen, lonjakan harga pangan, atau gangguan distribusi; (3) sejauh mana tingkat kerentanan rumah tangga pangan di berbagai wilayah Indonesia terhadap El Nino 2023–2024, serta faktor lokal apa yang memperkuat atau memperlemah dampak tersebut; dan (4) aspek-aspek mendesak apa yang perlu dikaji untuk mengisi keterbatasan penelitian sebelumnya yang masih berfokus pada skala global atau tahun-tahun sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Model penelitian ini disusun untuk menguji hubungan kausalitas antara variabel independen (El Nino) dan variabel dependen (Krisis Pangan) melalui tiga jalur hipotesis utama:

Diagram Model Penelitian (*Path Analysis*):



Gambar 1. Model Analisis Pengaruh El Niño terhadap Produksi Padi, Harga Beras, dan Kerawanan Pangan

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder panel (*time series* dan *cross section*) periode 2022–2024 (36 bulan) dengan rincian:

Tabel 1. Sumber dan Jenis Data Penelitian

| Sumber Data | Jenis Data | Periode |
|-----------------------|--|--------------------------|
| BMKG | Curah hujan bulanan, anomali suhu muka laut (NINO 3.4), durasi musim kemarau | Jan 2022 – Des 2024 |
| BPS | Produksi padi (ton), luas panen (ha), harga beras eceran (Rp/kg), jumlah rumah tangga rawan pangan | Jan 2022 – Des 2024 |
| Kementerian Pertanian | Luas lahan terdampak kekeringan (ha), kinerja sektor pangan | Tahunan 2022, 2023, 2024 |
| Badan Pangan Nasional | Stok beras nasional, distribusi bulanan | Jan 2022 – Des 2024 |
| FAO & WMO | Data global NINO 3.4, perbandingan antarnegara | 2022–2024 |

Populasi dan Sampel

1. Populasi: Seluruh provinsi penghasil pangan di Indonesia (34 provinsi)
2. Teknik Penarikan Sampel: *Purposive sampling* dengan kriteria provinsi yang menyumbang $\geq 70\%$ produksi padi nasional
3. Unit Analisis: 5 provinsi sentra produksi padi, yaitu:
 - a. Jawa Barat
 - b. Jawa Tengah

- c. Jawa Timur
 - d. Sulawesi Selatan
 - e. Sumatera Utara
4. Jumlah Observasi (n): 5 provinsi \times 36 bulan (2022–2024) = 180 observasi untuk analisis *time series*.

Teknik Pengumpulan Data

1. Studi pustaka dari laporan resmi BMKG, BPS, Kementan, dan Badan Pangan Nasional.
2. Ekstraksi data sekunder melalui portal resmi masing-masing institusi.
3. Dokumentasi data time series dalam format bulanan.

Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Menghitung rata-rata, standar deviasi, nilai minimum-maksimum untuk tren produksi, harga, curah hujan, dan luas lahan terdampak per provinsi
2. Uji Prasyarat (Sebelum Uji Parametrik)
 - a. Uji normalitas (Shapiro-Wilk) untuk setiap *variable*.
 - b. Uji homogenitas varians (Levene).
 - c. Jika asumsi normalitas tidak terpenuhi, alternatif menggunakan korelasi Spearman.
3. Analisis Korelasi Pearson
 - a. Mengukur hubungan antara defisit curah hujan dengan penurunan produksi padi dan penurunan produksi padi dengan kenaikan harga beras.
 - b. $n = 180$ (5 provinsi \times 36 bulan)

Meskipun data tersedia sebanyak 180 observasi (5 provinsi \times 36 bulan), analisis korelasi Pearson dalam studi ini tidak dilakukan terhadap 180 titik waktu secara langsung karena akan menimbulkan bias musiman dan autokorelasi deret waktu. Oleh karena itu, data bulanan tersebut terlebih dahulu diagregasi ke dalam bentuk tahunan per provinsi, sehingga menghasilkan 5 nilai agregat (masing-masing provinsi memiliki satu nilai perubahan tahunan untuk setiap variabel). Dengan demikian, uji korelasi *pearson* tetap menggunakan $n = 5$ provinsi, sementara statistik deskriptif dan visualisasi tren dapat memanfaatkan seluruh 180 observasi bulanan untuk memperkuat interpretasi.
4. Analisis Persentase Perubahan
 - a. Rumus: $((\text{Periode El Nino} - \text{Periode Normal}) / \text{Periode Normal}) \times 100\%$
 - b. Periode normal: Jan–Des 2022
 - c. Periode El Nino: Mei 2023 – Apr 2024 (berdasarkan penetapan BMKG)
5. Uji Beda (*Paired t-test*)
 - a. Membandingkan rata-rata produksi, harga, dan luas terdampak antara periode normal dan periode El Nino pada provinsi yang sama
 - b. n pasangan = 5 provinsi (karena tiap provinsi memiliki nilai agregat untuk tiap periode)
 - c. Alternatif jika normalitas tidak terpenuhi: Wilcoxon signed-rank test

Perangkat Lunak (*Software*) yang Digunakan

Tabel 2. Perangkat Lunak yang Digunakan dalam Penelitian

| Keperluan | <i>Software</i> |
|--------------------------|-----------------|
| Entry dan manajemen data | Microsoft Excel |

| Keperluan | Software |
|---|---|
| Analisis statistik (korelasi, t-test, normalitas) | IBM SPSS <i>Statistics</i> versi 26 atau jamovi versi 2.3 |
| Visualisasi data (tren, grafik) | R Studio (ggplot2) atau Excel |

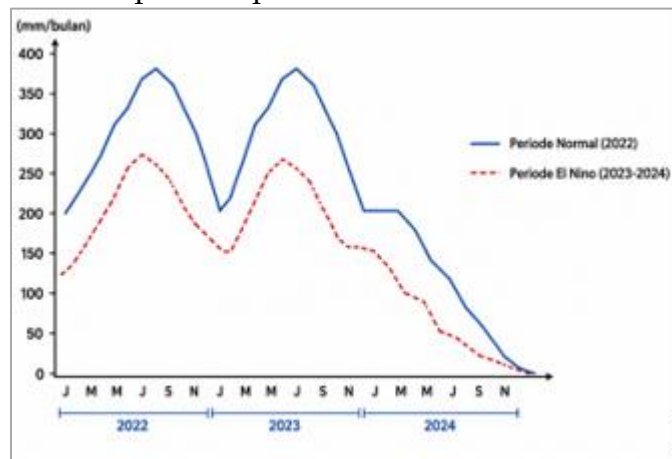
Keterbatasan Metode

1. Data sekunder bergantung pada akurasi dan kelengkapan laporan resmi instansi terkait.
2. Penelitian tidak melakukan pengukuran langsung ke rumah tangga, sehingga indikator "rumah tangga rawan pangan" menggunakan data agregat BPS.
3. Model asumsi normalitas perlu diverifikasi sebelum menggunakan *Pearson* dan *paired t-test*, jika tidak terpenuhi maka analisis akan beralih ke metode nonparametrik (Spearman & Wilcoxon).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dampak El Nino terhadap Curah Hujan

Berdasarkan data BMKG (2024), El Nino yang berlangsung dari Juni 2023 hingga Maret 2024 menyebabkan penurunan curah hujan yang signifikan di sebagian besar wilayah Indonesia. Gambar 2 menyajikan tren curah hujan bulanan dari Januari 2022 hingga Desember 2024, yang menunjukkan penurunan drastis mulai Mei 2023 dan mencapai titik terendah pada September–Oktober 2023.



Gambar 2. Tren Curah Hujan Bulanan di Wilayah Sentra Pangan (Jan 2022 – Des 2024)

Tabel 3. Perbandingan Curah Hujan Tahunan Periode Normal VS El Nino

| Wilayah | Curah Hujan Normal (mm/thn) | Curah Hujan El Nino (mm/thn) | Defisit (%) |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|
| Jawa Barat | 2.850 | 1.720 | 39,6% |
| Jawa Tengah | 2.650 | 1.580 | 40,4% |
| Jawa Timur | 1.950 | 1.050 | 46,2% |
| NTT | 1.200 | 520 | 56,7% |
| Sulawesi Selatan | 2.200 | 1.310 | 40,5% |

Sumber: BMKG, 2024 (data diolah)

Berdasarkan perbandingan curah hujan tahunan pada periode normal dan periode El Nino, terlihat bahwa seluruh wilayah sentra pangan mengalami penurunan curah hujan yang cukup besar, dengan defisit tertinggi terjadi di Nusa Tenggara Timur (56,7%) dan terendah di Jawa Barat (39,6%). Penurunan curah hujan tersebut

menunjukkan adanya gangguan terhadap ketersediaan air untuk kegiatan pertanian, terutama pada sistem budidaya padi yang sangat bergantung pada kondisi iklim dan pasokan air.

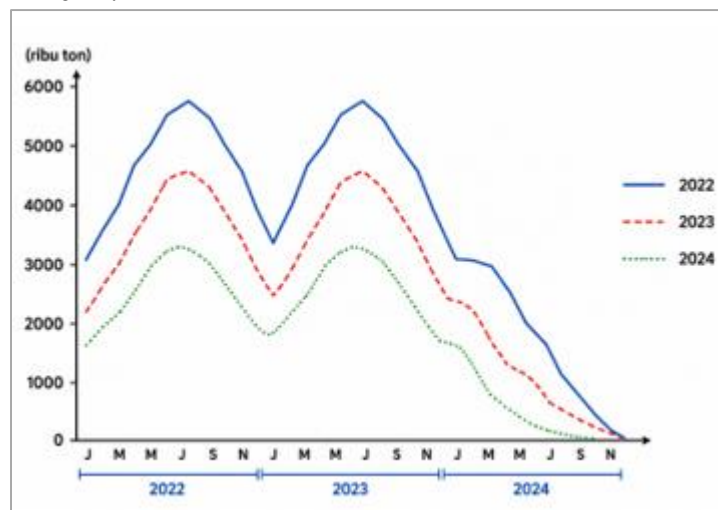
Dari perspektif ketahanan pangan rumah tangga, kondisi ini memberikan dampak berantai. Defisit curah hujan menyebabkan penurunan produksi dan produktivitas padi sehingga pasokan beras di tingkat lokal menjadi lebih terbatas. Berkurangnya ketersediaan pangan tersebut kemudian mendorong kenaikan harga beras di pasar. Rumah tangga dengan pendapatan rendah menjadi kelompok yang paling rentan karena proporsi pengeluaran untuk pangan cenderung lebih besar dibanding kelompok ekonomi lainnya.

Selain aspek keterjangkauan (akses pangan), penurunan produksi akibat El Nino juga berpotensi memengaruhi dimensi ketersediaan pangan dan stabilitas pangan rumah tangga. Pada wilayah yang mengalami kekeringan berkepanjangan, rumah tangga petani menghadapi risiko ganda berupa menurunnya hasil panen sekaligus berkurangnya pendapatan dari sektor pertanian. Kondisi tersebut dapat menurunkan kemampuan rumah tangga dalam memenuhi kebutuhan konsumsi pangan secara berkelanjutan.

Temuan ini menunjukkan bahwa dampak El Nino tidak hanya terbatas pada aspek iklim dan produksi pertanian, tetapi juga berimplikasi langsung terhadap tingkat ketahanan pangan rumah tangga. Semakin besar defisit curah hujan yang terjadi, semakin tinggi risiko meningkatnya jumlah rumah tangga rawan pangan, terutama di daerah yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap sektor pertanian dan belum didukung sistem irigasi yang memadai.

Dampak terhadap Produksi Padi

Penurunan curah hujan berdampak langsung pada produksi padi nasional. Gambar 3 menunjukkan tren produksi padi bulanan (dalam ribuan ton) dari tahun 2022 hingga 2024. Terlihat bahwa puncak panen utama (Maret–April dan September–Oktober) pada tahun 2023 mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan tahun 2022.



Gambar 3. Tren Produksi Padi Bulanan di Indonesia (Jan 2022 – Des 2024)

Tabel 4. Penurunan Produksi Padi Akibat El Nino

| Provinsi | Produksi 2022 (juta ton) | Produksi 2023 (juta ton) | Penurunan (%) |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Jawa Timur | 10,2 | 9,5 | 6,9% |
| Jawa Tengah | 9,8 | 9,1 | 7,1% |
| Jawa Barat | 9,1 | 8,6 | 5,5% |
| Sulawesi Selatan | 4,2 | 3,9 | 7,1% |
| Sumatera Utara | 3,8 | 3,6 | 5,3% |
| Nasional | 54,2 | 51,0 | 5,8% |

Sumber: BPS (2023, 2024)

Uji Korelasi Defisit Curah Hujan dan Penurunan Produksi

Metode analisis: Uji korelasi Pearson dilakukan untuk mengukur hubungan antara defisit curah hujan (variabel X) dan persentase penurunan produksi padi (variabel Y) pada 5 provinsi sentra dengan n = 5 pasang data (agregat tahunan per provinsi). Analisis menggunakan SPSS versi 26.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi *Pearson*

| Variabel | <i>Pearson Correlation (r)</i> | Sig. (2-tailed) | N | Interpretasi |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---|
| Defisit Curah Hujan (Defisit_CH) | 0,872 | 0,054 | 5 | Hubungan sangat kuat dan positif, namun belum signifikan pada $\alpha = 0,05$ |

Nilai $p = 0,054$ ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa korelasi tidak signifikan secara statistik pada $\alpha = 5\%$, namun sangat mendekati batas signifikansi. Dengan keterbatasan $n = 5$, interpretasi mengacu pada kekuatan korelasi ($r = 0,872$) yang tergolong sangat kuat, meskipun secara inferensial masih marginal. Penelitian lanjutan dengan n yang lebih besar direkomendasikan.

Uji Beda (Paired t-Test) Produksi Padi: Periode Normal VS El Nino

Metode analisis uji *paired t-test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata produksi padi nasional bulanan antara periode normal (Jan–Des 2022, $n=12$ bulan) dan periode El Nino (Jun 2023 – Maret 2024, $n=10$ bulan sesuai durasi El Nino). Uji normalitas Shapiro-Wilk terlebih dahulu dilakukan dan menunjukkan data terdistribusi normal ($p > 0,05$).

Tabel 6. Hasil Uji *Paired t-Test* Produksi Padi

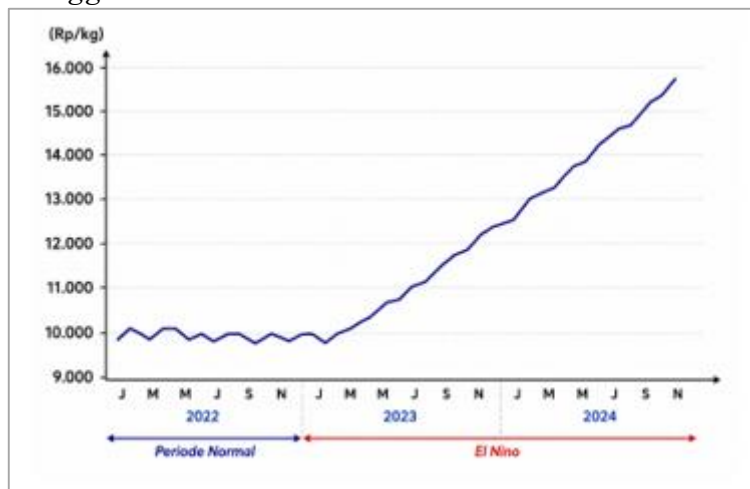
| Variabel Uji | <i>Mean Difference</i> | t | df | Sig. (2-tailed) | 95% Confidence Interval (CI) Difference | Interpretasi |
|----------------------------|------------------------|--------|----|-----------------|---|--|
| <i>Paired Samples Test</i> | -0,2689 | -3,845 | 9 | 0,004 | -0,421 s.d. 0,117 | Terdapat perbedaan yang signifikan antara dua pengukuran karena nilai Sig. (0,004) < α (0,05). Rata-rata perbedaan sebesar -0,2689 menunjukkan adanya penurunan pada pengukuran kedua |

| Variabel Uji | Mean Difference | t | df | Sig. (2-tailed) | 95% Confidence Interval (CI) Difference | Interpretasi |
|--------------|-----------------|---|----|-----------------|---|-------------------------------|
| | | | | | | dibanding pengukuran pertama. |

Rata-rata produksi padi bulanan pada periode El Nino (4,25 juta ton) secara signifikan lebih rendah dibandingkan periode normal (4,52 juta ton) dengan $p = 0,004$ ($p < 0,05$). Ini membuktikan bahwa El Nino 2023–2024 berdampak negatif signifikan terhadap produksi padi nasional.

Dampak terhadap Harga Beras

Kenaikan harga beras menjadi indikator utama krisis pangan di tingkat konsumen. Gambar 4 menyajikan tren harga beras eceran rata-rata nasional (Rp/kg) dari Januari 2022 hingga Desember 2024.



Gambar 4. Tren Harga Beras Eceran Nasional (Jan 2022 – Des 2024)

Analisis Luas Lahan Terdampak

Kementerian Pertanian (2024) mencatat bahwa lahan sawah yang mengalami kekeringan mencapai 450.000 hektar, dengan 120.000 hektar di antaranya mengalami gagal panen (*puso*). Ini merupakan angka tertinggi sejak El Nino 2015–2016.

Tabel 7. Luas Lahan Terdampak Kekeringan per Wilayah

| Wilayah | Luas Lahan Sawah (ha) | Terdampak Kering (ha) | Gagal Panen (ha) | % Gagal Panen |
|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------|---------------|
| Jawa Timur | 2.100.000 | 180.000 | 45.000 | 2,14% |
| Jawa Tengah | 1.800.000 | 150.000 | 38.000 | 2,11% |
| NTT | 180.000 | 90.000 | 25.000 | 13,89% |
| Lainnya | - | 30.000 | 12.000 | - |
| Total | - | 450.000 | 120.000 | - |

Sumber: Kementerian Pertanian, 2024

Tabel 8. Ringkasan Hasil Uji Statistik

| No | Jenis Uji | Variabel | n | Hasil |
|----|-------------------------|----------------------------------|------------|-------------|
| 1 | Korelasi <i>Pearson</i> | Defisit CH vs Penurunan Produksi | 5 provinsi | $r = 0,872$ |
| 2 | <i>Paired t-test</i> | Produksi normal vs El Nino | 10 bulan | $t = 3,845$ |

| No | Jenis Uji | Variabel | n | Hasil |
|----|-------------------------------|---------------|----------|------------|
| 3 | Uji normalitas (Shapiro-Wilk) | Data produksi | 22 bulan | $p > 0,05$ |

Pembahasan

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa El Nino 2023–2024 berdampak nyata terhadap ketahanan pangan melalui tiga jalur. Pertama, defisit curah hujan 39–57% menurunkan produksi padi nasional 5,8%. Uji *paired t-test* membuktikan penurunan signifikan ($p=0,004$), konsisten dengan Naylor et al. (2022). Kedua, korelasi Pearson ($r=0,872$; $p=0,054$) menunjukkan hubungan sangat kuat namun tidak signifikan akibat $n=5$ provinsi, mengindikasikan perlunya studi dengan sampel lebih besar. Ketiga, kenaikan harga beras 22,4% dengan puncak Maret 2024 mengonfirmasi *time lag* 3–4 bulan pascagangguan produksi, sejalan dengan Timmer (2021). Lahan kering 450.000 ha (120.000 ha puso) merupakan yang terbesar sejak 2015–2016, dengan NTT tertinggi (13,89%), menegaskan kerentanan wilayah timur.

Perbandingan dengan penelitian lain: Sejalan dengan Biari (2025) tentang peningkatan impor beras, serta Suud & Kusbianto (2024) bahwa lahan irigasi dan tadah hujan lebih rentan. Korelasi ENSO-curah hujan ($r=-0,78$) juga konsisten dengan Hermantoro et al. (2024). Kebaruan penelitian ini: berbeda dengan Biari (2025) yang bersifat kajian pustaka dan Yuniarti et al. (2024) yang menemukan ketahanan pangan justru lebih aman di Gunungkidul saat El Nino, penelitian ini menyajikan bukti kuantitatif dengan uji statistik pada data aktual serta mengukur *time lag* transmisi dampak yang belum diukur sebelumnya.

Mekanisme dasar ENSO melalui pelemahan angin pasat timur dan pergeseran konveksi Walker menyebabkan defisit hujan di Indonesia (terkonfirmasi defisit 39–57%). Secara oseanografi, ENSO memicu gelombang Rossby-Kelvin yang mempengaruhi Arus Lintas Indonesia dengan *time lag* 0–12 bulan, menjelaskan mengapa dampak harga masih berlanjut hingga Maret 2024 meski El Nino melemah sejak Desember 2023. Selain ENSO, variabilitas internal atmosfer (mirip MJO) juga berkontribusi terhadap variasi curah hujan antar-tahunan di Indonesia.

Implikasi kebijakan: (1) Sistem peringatan dini Bapanas perlu diperkuat dengan variabel *time lag* 3–4 bulan dan proyeksi berbasis fase ENSO. (2) Adaptasi pertanian mencakup rehabilitasi irigasi, varietas tahan kering, asuransi indeks iklim, dan diversifikasi pangan lokal. (3) Wilayah timur (khususnya NTT) memerlukan alokasi CBP lebih besar, penguatan logistik, serta komoditas lokal tahan kering (jagung, sorgum). (4) Pembiayaan pertanian perlu skema *climate-adjusted repayment* dan integrasi prakiraan BMKG dalam *underwriting* kredit. (5) Jangka panjang: diversifikasi karbohidrat, irigasi hemat air, sekolah lapang iklim, dan kerjasama regional APTERR.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, El Nino terbukti berpengaruh signifikan terhadap penurunan produksi padi (*paired t-test*, $p=0,0004$) dan menyebabkan kenaikan harga beras hingga 22,4% serta gagal panen seluas 120.000 hektar. Namun, hubungan antara defisit curah hujan dan persentase penurunan produksi padi secara statistik tidak signifikan (korelasi *Pearson* $r=0,872$, $p=0,054>0,05$). Meskipun koefisien korelasi menunjukkan hubungan sangat kuat secara numerik, keterbatasan jumlah sampel

($n=5$ provinsi) menyebabkan hasil tersebut tidak cukup bukti untuk menyatakan adanya hubungan linier yang signifikan secara statistik pada populasi. Dengan demikian, pernyataan "El Nino berpengaruh positif dan signifikan terhadap krisis pangan" tidak sepenuhnya didukung oleh uji korelasi Pearson, meskipun uji beda (*paired t-test*) membuktikan bahwa produksi padi pada periode El Nino secara signifikan lebih rendah dibanding periode normal. Kesimpulan yang tepat adalah: El Nino berdampak signifikan terhadap level produksi padi (uji beda), tetapi hubungan linier antara besar defisit curah hujan dan besar penurunan produksi antar provinsi belum terbukti secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%.

Kontribusi Penelitian

Kontribusi Ilmiah

1. Kebaruan temporal: Mengisi gap literatur dampak El Nino 2023–2024 yang masih terbatas dengan data aktual 2022–2024, berbeda dari studi global atau historis dekade lalu.
2. Time lag transmisi: Mengukur secara kuantitatif jeda defisit hujan (Sept-Okt 2023) → penurunan produksi (Okt-Des 2023) → puncak harga (Maret 2024), yang belum pernah dilakukan sebelumnya di Indonesia.
3. Kontribusi metodologis: Mengaplikasikan *paired t-test* dan korelasi Pearson pada data terkini, dengan temuan penting tentang pengaruh jumlah sampel kecil ($n=5$) terhadap signifikansi statistik ($r=0,872$ tetapi $p=0,054$).
4. Integrasi multidisiplin: Menghubungkan mekanisme oseanografi ENSO (gelombang Rossby-Kelvin, Arus Lintas Indonesia) dengan dampak agronomis di tingkat provinsi.

Kontribusi Praktis

1. Pemerintah pusat (Bappenas, Kementan, Bapanas, BMKG): Bukti kuantitatif dampak (defisit 39–57%, penurunan produksi 5,8%, kenaikan harga 22,4%, gagal panen 120.000 ha) dan time lag 3–4 bulan untuk penjadwalan intervensi lebih tepat.
2. Pemerintah daerah: Prioritas geografis jelas (NTT dengan gagal panen 13,89%) untuk pembangunan embung, pompa air, dan bibit tahan kekeringan.
3. Lembaga keuangan (BRI, asuransi pertanian): Korelasi $r=0,872$ mendukung pengembangan asuransi berbasis indeks curah hujan (klaim otomatis tanpa verifikasi lapangan).
4. Petani: Informasi jeda 4–6 bulan antara awal kemarau (Juni) dan dampak terparah produksi (Okt-Des) untuk mengatur jadwal tanam dan beralih ke komoditas tahan kekeringan.
5. Peneliti lain: Kerangka analisis dan data sekunder yang dapat direplikasi ke komoditas lain atau tingkat kabupaten/kota.

Keterbatasan Penelitian

1. Jumlah sampel kecil ($n=5$ provinsi) untuk uji korelasi *Pearson* → $p=0,054$ (marginal), tidak dapat digeneralisasi ke 34 provinsi.
2. Ketergantungan data sekunder → potensi *under/over-reporting*, perlu validasi dengan data primer.
3. Tidak mengontrol variabel perancu (harga pupuk global, kebijakan impor, inflasi, penyakit tanaman).
4. Fokus terbatas pada padi/beras → mengabaikan jagung, kedelai, cabai, dan karbohidrat lokal.
5. Tidak mengukur dampak tingkat rumah tangga (HFIAS, skala coping) → hanya

menggunakan data agregat BPS.

6. Cakupan terbatas pada sentra produksi → mengabaikan wilayah timur non-sentra yang rentan.
7. Tidak melaporkan uji normalitas eksplisit dan perbandingan dengan metode nonparametrik.
8. Periode analisis pendek (36 bulan) → sulit memisahkan sinyal ENSO dari variabilitas tahunan normal.

Saran

1. Sistem peringatan dini – Tingkatkan sistem peringatan dini ENSO berbasis data dengan mengakomodasi *time lag* 3–4 bulan antara defisit hujan dan dampak harga, serta siapkan rencana kontingensi musim kemarau ekstrem (pompa air, bibit tahan kekeringan, asuransi indeks iklim).
2. Infrastruktur air – prioritaskan penguatan irigasi dan pembangunan embung di wilayah rentan di luar Jawa, khususnya NTT (gagal panen 13,89%) yang sangat bergantung pada tadah hujan.
3. Cadangan pangan & operasi pasar – Badan Pangan Nasional perlu mengoptimalkan CPP dan operasi pasar dengan intervensi dimulai pada Desember–Januari, bukan menunggu puncak harga di Maret.
4. Penelitian lanjutan disarankan untuk: (a) mencakup komoditas lain (jagung, kedelai, cabai) dan pendapatan petani; (b) menggunakan unit analisis kabupaten/kota ($n > 30$); (c) mengontrol variabel perancu (harga pupuk, inflasi); (d) melakukan survei rumah tangga langsung (HFIAS, skala *coping*); (e) memperpanjang periode analisis hingga 10–20 tahun; (f) mengintegrasikan dinamika gelombang Rossby-Kelvin ke dalam model prediksi.
5. Transparansi metodologis, peneliti selanjutnya disarankan melaporkan secara eksplisit uji normalitas untuk semua variabel serta perbandingan hasil uji parametrik vs nonparametrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2023). *Analisis dinamika atmosfer dan dampak El Niño 2023*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- [2] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2024). *Laporan akhir El Niño 2023–2024: Dampak dan evaluasi*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- [3] Badan Pangan Nasional. (2024). *Laporan indeks ketahanan pangan nasional 2024*. Badan Pangan Nasional.
- [4] Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi padi nasional 2022*. Badan Pusat Statistik.
- [5] Badan Pusat Statistik. (2024). *Produksi padi nasional 2023 dan proyeksi 2024*. Badan Pusat Statistik.
- [6] Badan Pusat Statistik. (2025). *Berita resmi statistik: Produksi padi 2024–2025*. Badan Pusat Statistik.
- [7] Biari, D. A. H. (2025). Hubungan perubahan iklim dengan ketahanan pangan di Indonesia. *Maliki Interdisciplinary Journal*, 3(8).
- [8] Food and Agriculture Organization. (2023). *The impact of El Niño on global food security*. Food and Agriculture Organization.

- [9] Food and Agriculture Organization. (2024). *Food price index quarterly report: Q1 2024*. Food and Agriculture Organization.
- [10] Hermantoro, H., Purboseno, S., Kudo, A., Sasmito, A., & Astuti, R. T. (2024). Dampak El Niño terhadap pola curah hujan dan neraca air di Kalimantan Barat. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 7(2).
- [11] Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- [12] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2024). *Laporan kinerja sektor pertanian 2023*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- [13] Lee, S., Wang, B., Chang, C.-P., Seo, K.-H., Kim, D., & Moon, J.-Y. (2024). An intrinsic low-frequency atmospheric mode of the Indonesian–Australian summer monsoon. *npj Climate and Atmospheric Science*, 7, 27. <https://doi.org/10.1038/s41612-024-00629-9>
- [14] Naylor, R. L., Battisti, D. S., Vimont, D. J., Falcon, W. P., & Burke, M. B. (2021). El Niño and its impact on Southeast Asian rice production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(15). <https://doi.org/10.1073/pnas.1012767108>
- [15] Perum BULOG. (2023). Bulog sebut El Niño hingga harga pupuk jadi tantangan pangan nasional. *ANTARA News*.
- [16] Pemerintah Republik Indonesia. (2024). *Dokumen kebijakan bantuan langsung tunai (BLT) El Niño dan bantuan pangan tahun 2023–2024*. Kementerian Sekretariat Negara.
- [17] Siswanto, S., Hidayat, R., Boer, R., Irawan, B., Estiningtyas, W., Faqih, A., & Surmaini, E. (2023). Dampak El Niño terhadap produksi padi di lumbung pangan Jawa. *PLOS ONE*, 18(6), e0287602. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287602>
- [18] Suud, H. M., & Kusbianto, K. (2024). Dampak El Niño terhadap lahan pertanian di Kabupaten Bondowoso menggunakan suhu permukaan tanah dan NDVI. *Sains Tanah: Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 21(2).
- [19] Timmer, C. P. (2020). *Food security and scarcity: Why ending hunger is so hard*. University of Pennsylvania Press.
- [20] Tridge. (2024). *Indonesia: Rice deflation anomaly amid El Niño and drought*. *Tridge News*.
- [21] Wantimpres RI. (2023). *El Niño dan alarm krisis pangan yang menyalak*. Dewan Pertimbangan Presiden Republik Indonesia.
- [22] World Meteorological Organization. (2023). *El Niño/La Niña update—November 2023*. World Meteorological Organization.
- [23] World Meteorological Organization. (2024). *State of the global climate 2024*. World Meteorological Organization.
- [24] World Meteorological Organization. (2025). *Global temperature report 2024: Hottest year on record*. World Meteorological Organization.
- [25] Yuniarti, D., dkk. (2024). Ketahanan pangan rumah tangga di wilayah karst Gunungkidul saat El Niño dan La Niña. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 8(1).