



GREAT Institute
GREAT THINKING, GREAT NATION

Policy Research Report | **Juli 2026**

MENGANTISIPASI EL NIÑO 2026: PELAJARAN DARI ANOMALI PRODUKSI PADI 2023-2024 DAN AGENDA KEBIJAKAN KETAHANAN PANGAN INDONESIA

Yossi Martino, Farisya Isnaayu Khairunisa, dan Adrian Nalendra Perwira

GREAT Institute
GREAT THINKING, GREAT NATION

Penulis : Yossi Martino
Farisya Isnaayu Khairunisa
Adrian Nalendra Perwira

Dukungan Riset : Ani Asriyah
Annisa Haycal

Penelaah : Prof. Perdana Wahyu Santosa
Dr. Hastuti, S.P., M.P., M.Si.

Editor : Dr. Aprilianti Pratiwi, S.S., M.I.Kom.

Layout & Desain : M. Hajid Syakir

Saran Kutipan

Martino, Y., Khairunisa, F. I., & Perwira, A. N. 2026. Mengantisipasi El Niño 2026: Pelajaran dari Anomali Produksi Padi 2023-2024 dan Agenda Kebijakan Ketahanan Pangan Indonesia. GREAT Institute.

Pernyataan Independensi

Policy Research Report ini disusun secara independen oleh tim penulis. Laporan ini telah melalui proses reviu oleh penelaah untuk meningkatkan kualitas naskah. Seluruh pandangan, analisis, temuan, dan rekomendasi kebijakan sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Hak Cipta © 2026 oleh GREAT Institute.



Daftar Isi

Ringkasan Eksekutif	1
1 El Niño Bukan Angin Lalu	4
1.1 Ancaman yang Berulang.....	4
1.2 Dari Ketersediaan ke Risiko Keterjangkauan Pangan	5
1.3 Anomali Curah Hujan Episode 2023–2024	8
1.4 Tiga Fase Perkembangan El Niño	9
1.5 Relevansi bagi Prakiraan 2026	11
2 Kerangka Konseptual El Niño	13
3 Metode	14
3.1 Data dan Ruang Lingkup	14
3.2 Pendekatan Analisis	15
3.3 Interpretasi Hasil.....	17
3.4 Keterbatasan Metode.....	18
4 Produksi Padi pada El Niño 2023–2024	19
4.1 Jalur Dampak: Luas Panen, Bukan Produktivitas	23
5 Memetakan Wilayah Rentan	27
6 Dampak ke Sentra Utama Padi	30
7 Peran Irigasi	37
8 El Niño dan Kenaikan Harga Beras	46
9 Rekomendasi Kebijakan	53
9.1 Kerangka Diagnostik: Membedakan Jenis Kerentanan Provinsi.....	53
9.2 Jangka Pendek: Menjelang dan Selama Musim Kemarau 2026 Berlangsung.....	54
9.3 Jangka Menengah: Satu hingga Tiga Tahun.....	55
9.4 Jangka Panjang: Penguatan Fondasi Ketahanan Produksi.....	56
10 Kesimpulan	57

Daftar Gambar

Gambar 1. Anomali Curah Hujan El Niño 2023-2024 di Indonesia.....	8
Gambar 2 Kerangka Konseptual: Dari El Nino ke Risiko Keterjangkauan Pangan	13
Gambar 3. Anomali Produksi saat El Niño 2023	19
Gambar 4. Anomali Produksi Padi saat El Niño 2024	20
Gambar 5. Anomali Produksi Padi El Niño 2023-2024 (%) dibanding baseline	22
Gambar 6. Diagnostik Luas Panen dan Produktivitas Padi 2018-2024.....	23
Gambar 7. Estimasi Efek Tahunan Luas Panen Padi.....	26
Gambar 8. Estimasi Efek Tahunan Produktivitas Padi	27
Gambar 9. Provinsi <i>Hotspot</i> pada Ambang Batas -10%.....	28
Gambar 10. Kontribusi Provinsi terhadap Produksi Padi Nasional.....	31
Gambar 11. Persentase Penurunan Produksi Padi di Sentra Utama saat El Niño 2023-2024	33
Gambar 12. Kehilangan Produksi Padi (ribu ton) di Sentra Utama saat El Niño 2023-2024	34
Gambar 13. Rasio Sawah Irigasi di Provinsi <i>Hotspot</i>	38
Gambar 14. Hubungan Rasio Irigasi Terhadap Luas Panen Padi	41
Gambar 15. Hubungan Rasio Irigasi Terhadap Produktivitas Padi.....	43
Gambar 16. Segmentasi Harga Beras di Enam Provinsi Hotspot El Niño, Rata-rata Mei-Juli 2026	47
Gambar 17. Tren Harga Beras Nasional dan Enam Provinsi Terdampak, rata-rata 2022-2026.....	49

Ringkasan Eksekutif

El Niño diperkirakan kembali berkembang pada 2026 dan meningkatkan risiko kekeringan di sejumlah wilayah Indonesia. Untuk membantu penyusunan langkah antisipasi, laporan ini menggunakan episode 2023–2024 sebagai pembelajaran historis guna memetakan wilayah yang mengalami anomali produksi padi besar, menelaah apakah penurunan produksi lebih banyak tercermin pada luas panen atau produktivitas, serta mengkaji hubungan antara cakupan sawah beririgasi dan ketahanan produksi. Temuan historis tersebut tidak dimaksudkan sebagai prediksi mekanis mengenai besarnya dampak pada 2026, tetapi sebagai dasar untuk menentukan wilayah dan kanal risiko yang perlu dipantau.

Analisis dilakukan terhadap 31 provinsi menggunakan data produksi padi, luas panen, produktivitas, curah hujan CHIRPS, cakupan sawah beririgasi historis, serta harga beras. Pendekatan yang digunakan menggabungkan pemetaan spasial, diagnostik komponen produksi, estimasi pola tahunan dengan *fixed-effects* provinsi, dan analisis hubungan lintas provinsi. Kombinasi tersebut digunakan untuk menilai konsistensi pola yang ditemukan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa anomali produksi selama episode El Niño 2023–2024 tidak tersebar merata. Sebanyak 23 dari 31 provinsi mencatat produksi di bawah rata-rata periode acuan 2018–2022. Enam provinsi mengalami kontraksi lebih dari 10%, yaitu Jambi, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Maluku, dan Maluku Utara. Keenamnya dikategorikan sebagai wilayah terdampak berat secara historis. Wilayah yang terdampak berat ini selanjutnya akan disebut sebagai *hotspot*.

Pada sebagian besar wilayah terdampak berat, kontraksi produksi terutama beriringan dengan penyusutan luas panen, sementara perubahan produktivitas per hektare relatif lebih kecil. Analisis lintas provinsi juga menunjukkan bahwa cakupan sawah beririgasi historis yang lebih tinggi berasosiasi dengan penyusutan luas panen yang lebih kecil. Hubungan tersebut bersifat asosiatif namun belum membuktikan dampak kausal irigasi karena cakupan irigasi juga berkaitan dengan berbagai karakteristik struktural wilayah.

Dari perspektif produksi nasional, kontraksi yang besar secara persentase tidak selalu menghasilkan kehilangan volume terbesar. Wilayah terdampak berat umumnya memiliki basis produksi yang relatif kecil, sedangkan kehilangan produksi padi terbesar terjadi di Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, dan Jawa Timur. Temuan tersebut menunjukkan perlunya membedakan kebijakan untuk melindungi wilayah dengan kontraksi relatif dalam dan kebijakan untuk menjaga kapasitas sentra produksi yang memiliki kepentingan sistemik bagi pasokan nasional.

Analisis harga menunjukkan bahwa enam wilayah terdampak berat secara historis juga menghadapi harga beras kualitas bawah yang relatif tinggi. Namun, perbedaan harga tersebut telah terlihat sebelum episode El Niño 2023–2024 sehingga lebih tepat dibaca sebagai tekanan struktural yang dapat diperburuk oleh guncangan iklim. Harga yang tinggi meningkatkan risiko penurunan keterjangkauan pangan, terutama bagi rumah tangga berpendapatan rendah. Namun, laporan ini tidak mengukur perubahan pendapatan, konsumsi, atau akses pangan rumah tangga secara langsung.

Laporan ini merekomendasikan strategi antisipasi El Niño 2026 yang dibedakan menurut horizon waktu dan karakteristik kerentanan wilayah.

Dalam jangka pendek, pemerintah perlu memanfaatkan pembaruan prakiraan BMKG untuk menetapkan kalender tanam adaptif, mempercepat distribusi pompa, benih tahan kekeringan, dan dukungan pembiayaan, serta mengarahkan stabilisasi harga dan pasokan beras secara lebih spasial melalui Cadangan Beras Pemerintah (CBP), Bulog, Bapanas, TPIP, dan TPID. Dalam jangka menengah, prioritas utama adalah percepatan rehabilitasi irigasi dengan menitikberatkan pada keandalan pasokan air, penguatan Kerja Sama Antar Daerah, serta perlindungan sentra produksi utama seperti Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, dan Sulawesi Selatan sebagai penyangga pasokan nasional. Dalam jangka panjang, pemerintah perlu memperbarui data irigasi secara berkala, melindungi lahan pertanian, meningkatkan efisiensi penggunaan air, dan mengintegrasikan kebijakan adaptasi iklim dengan strategi ketahanan pangan nasional.

1 El Niño Bukan Angin Lalu

1.1 Ancaman yang Berulang

Indonesia memasuki tahun 2026 dengan laporan peningkatan risiko munculnya fenomena El Niño. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (2026) memperkirakan probabilitas El Niño kuat mencapai sekitar 62%, dengan perkembangan awal dimulai pada pertengahan 2026 dan berpotensi berlangsung hingga awal 2027. Ancaman ini kian nyata ketika perubahan iklim global diyakini dapat memperkuat intensitas dan dampaknya.

Di lain sisi, dalam pembaruan pada 9 Juli 2026, National Oceanic and Atmospheric Administration (2026) menyatakan potensi terjadinya El Niño terus menguat dengan peluang 97% bertahan hingga awal musim semi tahun 2027. Indeks Niño-3.4 tercatat $+1,2^{\circ}\text{C}$, sementara di Pasifik timur (Niño-1+2) anomali suhu muka laut bahkan mencapai $+2,7^{\circ}\text{C}$. Bahkan mereka memperkirakan peluang 81% terjadinya El Niño berintensitas sangat kuat pada Oktober–Desember 2026 — yang apabila terealisasi akan menjadikan episode ini salah satu yang terbesar sejak pencatatan dimulai tahun 1950.

Jika semua prediksi tersebut benar terwujud, Indonesia harus bergegas mempersiapkan secara matang agenda mitigasi untuk gangguan produksi tanaman pangan, khususnya padi.

Produksi padi Indonesia sangat bergantung pada variabilitas curah hujan yang dikendalikan oleh sistem monsun Asia–Australia dan El Niño–Southern Oscillation (ENSO). Naylor dkk. (2007) menunjukkan bahwa ENSO menjelaskan hampir dua pertiga variasi produksi padi Indonesia dari tahun ke tahun selama tiga dekade pengamatan yang dilakukan dalam studi tersebut. Pengaruh tersebut bekerja melalui keterlambatan datangnya

musim hujan yang menunda musim tanam utama, memperpanjang periode paceklik hasil padi, serta menurunkan total luas tanam dan produksi tahunan.

Studi yang sama juga menunjukkan bahwa keterlambatan monsun sekitar 30 hari dapat menurunkan produksi padi pada musim utama sebesar 11% di Jawa Timur–Bali dan sekitar 6,5% di Jawa Barat–Jawa Tengah. Dampaknya tidak berhenti pada sektor produksi. Penurunan pasokan beras juga meningkatkan tekanan harga domestik sehingga memperbesar kerentanan rumah tangga berpendapatan rendah.

1.2 Dari Ketersediaan ke Risiko Keterjangkauan Pangan

Ketahanan pangan tak hanya ditentukan oleh jumlah pangan yang tersedia secara agregat. Food and Agriculture Organization (FAO) membedakan ketahanan pangan ke dalam empat dimensi utama, yaitu ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas. Ketersediaan berkaitan dengan kemampuan sistem pangan menyediakan pangan melalui produksi, stok, dan perdagangan, sedangkan akses berkaitan dengan kemampuan rumah tangga memperoleh pangan secara fisik maupun ekonomi (Food and Agriculture Organization, 2008). Dalam laporan ini, perhatian utama diberikan pada dimensi ketersediaan dan risiko terhadap keterjangkauan pangan karena keduanya paling dekat dengan data produksi dan harga yang dianalisis.

Guncangan iklim dapat memengaruhi kedua dimensi tersebut melalui jalur yang saling berkaitan. Defisit curah hujan dan keterlambatan datangnya musim hujan dapat mengganggu kalender tanam, mengurangi luas lahan yang berhasil ditanami atau dipanen, dan pada akhirnya menekan produksi padi. Risiko tersebut menjadi lebih besar pada wilayah yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap curah hujan dan kapasitas penyediaan air

yang terbatas. Dalam konteks Indonesia, keterlambatan musim hujan akibat El Niño telah ditemukan berkaitan dengan tertundanya waktu tanam dan berkurangnya luas tanam padi, khususnya di wilayah produksi utama (Naylor dkk., 2007).

Ketika tekanan terhadap pasokan dan distribusi mendorong kenaikan harga beras, rumah tangga berpendapatan rendah menghadapi risiko yang lebih besar karena memiliki ruang yang lebih sempit untuk menyesuaikan pengeluaran. Kenaikan harga beras dapat menurunkan keterjangkauan pangan atau mendorong rumah tangga mengurangi pengeluaran untuk kebutuhan lain. Bezner Kerr dkk. (2022) dalam Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menjelaskan bahwa guncangan iklim dapat memengaruhi ketahanan pangan melalui rangkaian dampak terhadap produksi, harga pangan, pendapatan, dan kemampuan rumah tangga memperoleh pangan. Namun, besarnya dampak tersebut juga ditentukan oleh kondisi pasar, kebijakan pemerintah, dan tingkat kerentanan sosial-ekonomi masyarakat.

Laporan ini tidak mengukur perubahan konsumsi, pendapatan, status gizi, atau tingkat kerawanan pangan rumah tangga secara langsung. Oleh karena itu, perkembangan harga beras dalam laporan ini digunakan sebagai indikator adanya tekanan terhadap keterjangkauan pangan. Pembatasan ini diperlukan agar kesimpulan yang disampaikan tetap sesuai dengan cakupan data yang tersedia.

Atas dasar itu, analisis dalam laporan ini bergerak melalui dua jalur yang saling melengkapi. Jalur pertama menelaah anomali yang diamati selama episode El Niño 2023–2024 terhadap ketersediaan melalui perubahan luas panen, produktivitas, dan produksi padi. Jalur kedua menelaah kondisi harga beras di wilayah yang secara historis mengalami penurunan produksi

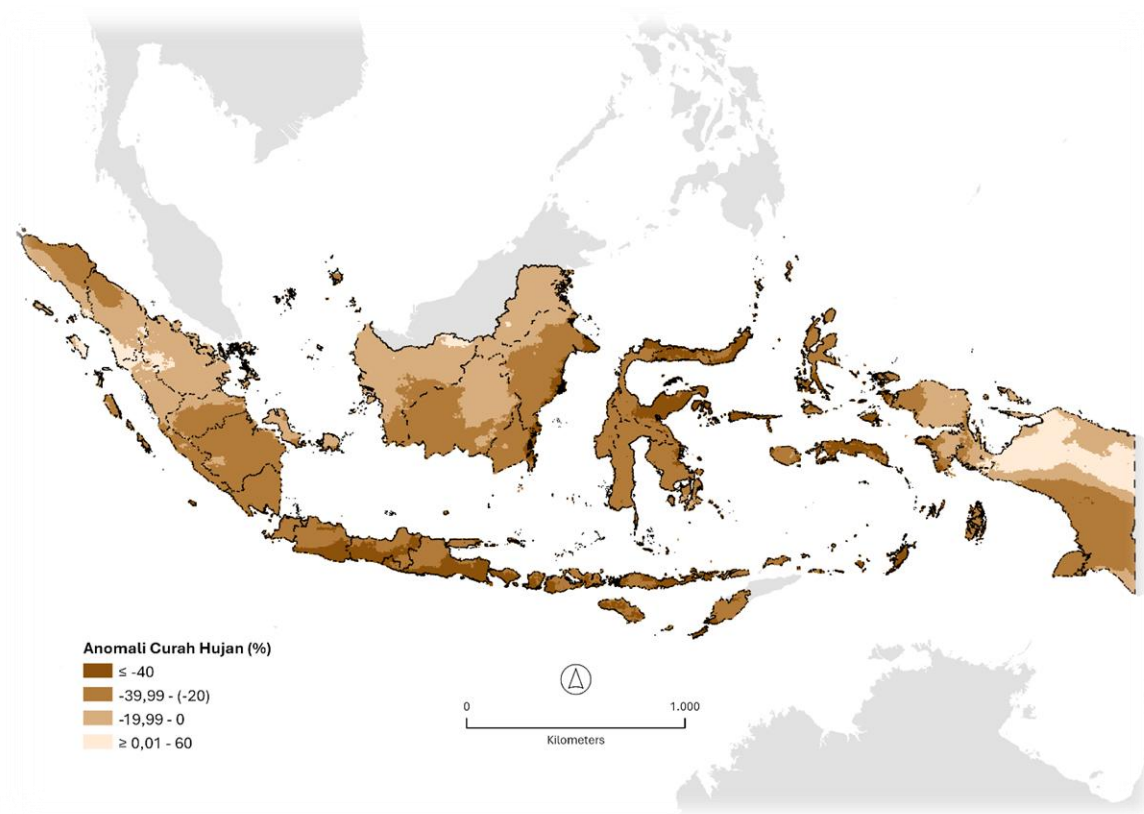
besar untuk mengidentifikasi potensi tekanan terhadap keterjangkauan pangan. Kedua jalur tersebut menjadi dasar penyusunan kebijakan yang tidak hanya menjaga produksi nasional, tetapi juga melindungi wilayah dan kelompok masyarakat yang paling rentan terhadap gangguan pangan.

Bayang-bayang El Niño sendiri bukanlah sekadar angin lalu. Memori kolektif akan ancaman tersebut dapat dilihat kembali ke episode 2023–2024 yang menyebabkan defisit curah hujan di banyak wilayah. Episode tersebut berkembang sejak pertengahan 2023, mencapai puncaknya pada akhir 2023, kemudian mulai melemah pada awal 2024 sebelum ENSO bertransisi menuju kondisi netral.

Untuk menggambarkan perubahan selama episode tersebut, kondisi curah hujan dan produksi pada 2023–2024 dibandingkan dengan rata-rata periode 2018–2022 sebagai acuan historis lima tahun sebelumnya. Perlu disampaikan jika periode acuan tersebut tidak sepenuhnya merepresentasikan kondisi ENSO netral karena 2020–2022 didominasi fase La Niña yang relatif lebih basah dari normal.

Konsekuensinya, anomali negatif pada 2023–2024 dapat menangkap sekaligus perbedaan terhadap kondisi yang relatif basah pada sebagian periode acuan. Oleh karena itu, hasil perbandingan dalam laporan ini perlu dibaca sebagai deviasi terhadap rata-rata historis 2018–2022, tetapi bukan sebagai estimasi kausal dari dampak El Niño.

1.3 Anomali Curah Hujan Episode 2023–2024



Gambar 1. Anomali Curah Hujan El Niño 2023-2024 di Indonesia

Sumber: CHIRPS, diolah

Defisit curah hujan selama episode El Niño 2023–2024 didapat dengan membandingkan akumulasi curah hujan selama 2023–2024 terhadap rata-rata akumulasi pada bulan yang sama selama 2018–2022. Sejalan dengan keterbatasan periode acuan yang telah dijelaskan pada Subbab 1.2, hasil ini merepresentasikan perbandingan terhadap rata-rata historis yang mencakup beberapa tahun La Niña relatif basah. Secara visual, anomali negatif terlihat di hampir seluruh Indonesia, kecuali di Papua bagian timur dan Riau yang mencatat anomali positif.

Peta menunjukkan bahwa 30 dari 31 unit provinsi yang dianalisis mencatat anomali curah hujan negatif terhadap periode acuan 2018–2022. Rata-rata anomali tercatat sebesar $-18,96\%$ dengan *median* $-20,01\%$, yang menunjukkan bahwa defisit tidak hanya dipengaruhi oleh sejumlah kecil

wilayah ekstrem. Besarnya anomali bervariasi antarwilayah, mulai dari defisit terdalam di DI Yogyakarta sebesar -34,13% hingga anomali positif sebesar 3,08% di Riau. Secara keseluruhan, distribusi tersebut menunjukkan bahwa defisit curah hujan selama Juni 2023–Maret 2024 terjadi secara luas, meskipun dengan intensitas yang berbeda antarwilayah. Perbedaan pola curah hujan di berbagai wilayah ternyata tidak secara otomatis menentukan tingkat kerentanan produksi padi. Analisa kerentanan produksi lebih lanjut akan dibahas dalam laporan ini, termasuk adanya faktor lain yang berasosiasi dengan tingkat kerentanan tersebut, yakni ketersediaan irigasi.

1.4 Tiga Fase Perkembangan El Niño

Untuk menggambarkan perkembangan episode El Niño 2023–2024 sekaligus keterkaitannya dengan tahapan penting musim tanam padi, perubahan curah hujan dibagi ke dalam tiga fase yang beririsan dengan Musim Tanam II (MT II/Gadu), awal Musim Tanam I (MT I/Rendengan), serta fase pertumbuhan hingga menjelang panen.

Fase pertama mencakup Juni–September 2023, yang merepresentasikan periode ketika El Niño mulai berkembang dan memperkuat musim kemarau sehingga meningkatkan defisit curah hujan pada MT II/Gadu. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan cekaman air, khususnya pada lahan sawah tadah hujan, dan meningkatkan risiko penurunan produktivitas.

Fase kedua mencakup Oktober–Desember 2023, ketika El Niño masih berada pada kondisi kuat dan menyebabkan kemunduran awal musim hujan di banyak wilayah Indonesia. Periode ini bertepatan dengan dimulainya MT I/Rendengan, sehingga defisit curah hujan berpotensi mengakibatkan keterlambatan tanam dan berkurangnya luas tanam.

Mekanisme pada fase ini konsisten dengan pola yang kemudian terlihat dalam analisis kuantitatif laporan. Diagnostik komponen produksi menunjukkan bahwa penurunan produksi pada wilayah *hotspot* terutama tercermin pada penyusutan luas panen, sementara produktivitas per hektare relatif lebih terjaga. Naylor dkk. (2007) turut menemukan bahwa sawah yang gagal ditanami tepat waktu tidak terkompensasi oleh penanaman susulan, sehingga total luas panen tahunan berkurang tanpa disertai penurunan hasil pada lahan yang tetap dipanen. Namun, analisis laporan ini belum mengisolasi pengaruh keterlambatan musim hujan dari tren dan faktor lain yang juga memengaruhi luas panen.

Selanjutnya, fase ketiga mencakup Januari–Maret 2024, yang menggambarkan kondisi curah hujan selama fase pertumbuhan hingga menjelang panen MT I 2023/2024. Meskipun intensitas El Niño mulai melemah pada periode ini, dampak keterlambatan tanam yang terjadi pada akhir 2023 masih berpengaruh terhadap pergeseran kalender tanam dan waktu panen di berbagai wilayah.

Secara keseluruhan, ketiga fase tersebut menunjukkan bahwa anomali yang diamati selama episode El Niño 2023–2024 terhadap produksi padi berkembang secara bertahap, mulai dari penguatan kekeringan pada MT II, keterlambatan awal musim hujan pada awal MT I, hingga pergeseran waktu tanam dan panen pada fase berikutnya. Di antara ketiganya, Fase II memiliki keterkaitan paling langsung dengan temuan utama laporan ini karena keterlambatan awal musim hujan memengaruhi keputusan waktu tanam petani di MT I. Hal inilah yang kemudian tercermin pada penurunan produksi dan akan dijelaskan lebih lanjut dalam laporan ini.

Periode analisis dibatasi hingga Maret 2024 dan tidak diperpanjang hingga April atau setelahnya karena pada saat tersebut ENSO telah memasuki fase

pelemahan menuju kondisi netral. Namun, sebagai catatan, *outcome* produksi menggunakan data tahunan 2023 dan 2024 sehingga tidak sepenuhnya selaras dengan jendela paparan iklim; angka 2024 juga mencakup panen setelah ENSO melemah menuju netral. Ketidakselarasan temporal ini menjadi limitasi penting dan membatasi interpretasi hasil.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (2024) memprakirakan bahwa ENSO berada pada fase El Niño lemah pada Januari–Maret 2024 dan kemudian bertransisi menuju fase netral pada periode Maret–April–Mei (MAM) 2024, sebelum bertahan pada kondisi netral hingga akhir tahun. Selain itu, pemantauan operasional BMKG selama April 2024 juga menunjukkan bahwa indeks ENSO terus menurun secara bertahap dan diproyeksikan mencapai kondisi netral pada Mei–Juni 2024.

Merujuk pada prakiraan BMKG tersebut, penggunaan batas waktu hingga Maret 2024 dalam laporan ini dipilih untuk memastikan bahwa periode analisis masih merepresentasikan fase aktif episode El Niño 2023–2024 dan belum tercampur dengan periode transisi ENSO menuju kondisi netral.

1.5 Relevansi bagi Prakiraan 2026

Di 2026 ini, BMKG memproyeksikan sebagian besar Kalimantan, Maluku, dan Maluku Utara berpotensi mengalami curah hujan di bawah normal selama musim kemarau 2026. Menariknya, wilayah-wilayah tersebut beririsan dengan *hotspot* penurunan produksi yang ditemukan dalam analisis episode El Niño 2023–2024. Konvergensi antara pola kerentanan historis dan prakiraan risiko ke depan inilah yang menjadi dasar perlunya identifikasi wilayah prioritas sebagai landasan penyusunan kebijakan mitigasi menghadapi potensi El Niño 2026.

Laporan ini menunjukkan bahwa dampak El Niño 2023–2024 terhadap produksi padi tidak terjadi secara merata di seluruh Indonesia. Meskipun sebagian besar provinsi mengalami penurunan produksi, hanya enam provinsi—Jambi, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Maluku, dan Maluku Utara—yang mencatat kontraksi lebih dari 10% dibandingkan kondisi historisnya.

Penurunan produksi padi yang diamati terutama beriringan dengan penyusutan luas panen, sedangkan perubahan produktivitas relatif lebih kecil. Di sejumlah wilayah, cakupan sawah beririgasi yang lebih tinggi berasosiasi dengan penurunan luas panen yang lebih kecil. Temuan tersebut menunjukkan kemungkinan fungsi protektif irigasi. Namun, pola ini tidak sepenuhnya berlaku di klaster Maluku.

Meskipun memiliki rasio irigasi di atas rata-rata nasional, Maluku dan Maluku Utara tetap mengalami kontraksi produksi yang cukup dalam. Temuan ini mengindikasikan bahwa kerentanan di kedua provinsi tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan irigasi, tetapi juga oleh karakteristik struktural dan geografis yang memerlukan pendekatan kebijakan yang berbeda.

Prakiraan iklim yang menjadi dasar pembahasan dalam laporan ini sendiri bersifat probabilistik dan terus diperbarui seiring tersedianya informasi atmosfer dan laut yang lebih mutakhir. Perbedaan proyeksi BMKG dan NOAA sepanjang 2026 menunjukkan bahwa tingkat keyakinan terhadap intensitas El Niño dapat berubah dalam waktu relatif singkat, terutama karena keterbatasan kemampuan model dalam memprakirakan ENSO jauh sebelum kejadian itu berlangsung.

Bagi perumusan kebijakan, kondisi tersebut menunjukkan bahwa antisipasi El Niño tidak dapat menunggu kepastian intensitas episode. Langkah-

langkah yang bersifat struktural, seperti penguatan irigasi, perlindungan luas panen, dan peningkatan ketahanan sistem pangan, perlu dipersiapkan sejak dini, sedangkan langkah-langkah operasional, seperti distribusi sarana produksi, pengelolaan cadangan beras, dan stabilisasi harga, perlu terus disesuaikan mengikuti pembaruan prakiraan mendekati musim kemarau.

2 Kerangka Konseptual El Niño

Rangkaian konsep di atas dapat diringkas dalam kerangka konseptual yang menjadi peta jalan bagi analisis pada bab-bab selanjutnya — dari pengujian jalur dampak lewat diagnosis hingga kenaikan harga beras di provinsi *hotspot*.



Gambar 2. Kerangka Konseptual: Dari El Niño ke Risiko Keterjangkauan Pangan

Sumber: Kompilasi penulis

Kerangka konseptual di atas menelusuri hubungan secara bertahap yang mulai dari defisit curah hujan, penyusutan luas panen, penurunan produksi, hingga risiko keterjangkauan pangan. Kerangka tersebut juga menempatkan

rasio irigasi sebagai faktor yang dapat mengurangi dampak El Niño, meskipun pengaruhnya tidak sama di setiap wilayah. Kerangka ini menjadi acuan bagi keseluruhan analisis dalam laporan ini.

3 Metode

3.1 Data dan Ruang Lingkup

Laporan ini menggunakan data produksi padi, luas panen, dan produktivitas padi provinsi yang dipublikasikan Badan Pusat Statistik (BPS) selama periode 2018–2025. Periode tersebut dipilih karena sejak 2018 BPS telah menerapkan metode Kerangka Sampel Area (KSA) secara konsisten sehingga data dapat dibandingkan antarwaktu tanpa terpengaruh perubahan metodologi pengukuran.

Analisis mencakup 31 provinsi dengan 1 provinsi merupakan satu unit gabungan seluruh provinsi di Pulau Papua yang dinamai Papua Raya dalam laporan ini. Penggabungan wilayah Papua dilakukan untuk menjaga konsistensi batas administrasi sepanjang periode analisis mengingat pemekaran provinsi baru terjadi pada 2022. DKI Jakarta dan Kepulauan Riau tidak disertakan karena skala produksi padinya sangat kecil bila dibandingkan dengan provinsi lainnya.

Indikator kondisi iklim dalam laporan ini menggunakan data curah hujan CHIRPS, sedangkan informasi rasio sawah beririgasi diperoleh dari publikasi Kementerian Pertanian sebagai proksi kapasitas infrastruktur irigasi antarprovinsi. Analisis harga beras menggunakan data Pusat Informasi Harga Pangan Strategis (PIHPS) Bank Indonesia.

3.2 Pendekatan Analisis

Analisis dilakukan dalam tiga tahap yang saling melengkapi.

Tahap pertama memetakan anomali curah hujan selama episode El Niño 2023–2024 untuk menggambarkan distribusi spasial kekeringan. Anomali dihitung dengan membandingkan akumulasi curah hujan musim tanam Juni–Maret terhadap rata-rata periode 2018–2022 menggunakan persamaan:

$$\Delta CHIRPS (\%) = \frac{CHIRPS_{T_0} - CHIRPS_{Baseline}}{CHIRPS_{Baseline}} \times 100 \quad (1)$$

dengan $CHIRPS_{T_0}$ merupakan akumulasi curah hujan selama periode Juni 2023–Maret 2024, sedangkan $CHIRPS_{Baseline}$ merupakan rata-rata akumulasi curah hujan periode *baseline* (2018–2022) pada periode yang sama. Nilai negatif menunjukkan curah hujan yang lebih rendah daripada rata-rata periode acuan 2018–2022, sedangkan nilai positif menunjukkan curah hujan yang lebih tinggi daripada periode acuan tersebut.

Akumulasi curah hujan mengikuti tahapan penting musim tanam padi di Indonesia. Fase pertama mencakup Juni–September 2023 yang menggambarkan penguatan musim kemarau pada Musim Tanam II (*gadu*). Fase kedua mencakup Oktober–Desember 2023 yang merepresentasikan awal Musim Tanam I (*rendengan*) ketika keterlambatan datangnya musim hujan mulai memengaruhi waktu tanam. Fase ketiga mencakup Januari–Maret 2024 yang menggambarkan kondisi curah hujan selama fase pertumbuhan hingga menjelang panen MT I 2023/2024.

Tahap kedua membandingkan produksi padi dengan periode acuan dan menelaah dua komponen pembentuknya, yaitu luas panen dan produktivitas. Karena produksi merupakan hasil perkalian luas panen dan

produktivitas, laporan menyajikan anomali kedua komponen sebagai diagnostik komponen produksi. Identifikasi mekanisme utama yang menyebabkan penurunan produksi menggunakan persamaan:

$$Anomali_i (\%) = \frac{P_i - P_{2018-2022}}{P_{2018-2022}} \times 100 \quad (2)$$

dengan P_i merupakan rata-rata produksi padi pada tahun 2023 atau 2024, sedangkan $P_{2018-2022}$ merupakan rata-rata produksi selama lima tahun sebelum episode El Niño. Nilai anomali untuk tahun 2023 dan 2024 kemudian dirata-ratakan sehingga diperoleh anomali rata-rata 2023–2024 sebagai indikator utama dampak El Niño terhadap produksi padi di setiap provinsi.

Tahap ketiga menguji tahun mana yang menunjukkan penyimpangan paling signifikan dan menguji apakah rasio irigasi memoderasi dampak El Niño antarprovinsi. Spesifikasi model untuk menguji tahun mana yang menunjukkan penyimpangan paling signifikan:

$$\ln(Y_{i,t}) = \alpha_i + \sum_{t=2019}^{2025} \delta_t D_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

dengan $Y_{i,t}$ merupakan luas panen atau produktivitas provinsi i pada tahun t ; α_i adalah efek tetap provinsi yang menyerap karakteristik provinsi yang tidak berubah sepanjang waktu; D_t adalah variabel *dummy* untuk setiap tahun 2019 hingga 2025, dengan tahun 2018 sebagai basis; dan $\varepsilon_{i,t}$ adalah galat. Koefisien δ_t yang dilaporkan menunjukkan selisih logaritma natural variabel dependen pada tahun t dibandingkan tahun 2018. Sedangkan spesifikasi model untuk menguji moderasi irigasi:

$$\ln(LuasPanen_{i,t}) = \alpha_i + \lambda_t + \beta(ONI_t \times Irigasi_i) + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

dengan $LuasPanen_{i,t}$ merupakan luas panen padi provinsi i pada tahun t ; α_i dan λ_t masing-masing adalah efek tetap provinsi dan tahun; ONI_t adalah indeks Oceanic Nino Index musim kemarau pada tahun t ; dan $Irigasi_i$ adalah rasio luas sawah irigasi provinsi i . Koefisien β menangkap perubahan efek ONI terhadap luas panen seiring naiknya rasio irigasi provinsi; nilai positif dan signifikan mengindikasikan bahwa provinsi dengan rasio irigasi lebih tinggi mengalami penurunan luas panen yang lebih kecil pada tahun-tahun El Nino kuat.

Ketiga pendekatan tersebut digunakan secara terpadu agar kesimpulan tidak bergantung pada satu metode analisis saja. Analisis deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi pola spasial dan asosiasi antar variabel, sedangkan estimasi panel digunakan untuk menguji konsistensi hubungan yang ditemukan pada data deskriptif. Konsistensi pola antarmetode turut memperkuat diagnosis.

3.3 Interpretasi Hasil

Untuk memudahkan interpretasi, laporan ini menggunakan ambang penurunan produksi sebesar 10% sebagai indikator wilayah dengan dampak tinggi. Sebagai pembanding, analisis sensitivitas juga dilakukan menggunakan ambang tujuh persen untuk menilai apakah hasil utama berubah ketika kriteria klasifikasi diperlonggar.

Seluruh hasil dianalisis pada tingkat provinsi dengan penekanan pada variasi spasial, sehingga fokus laporan bukan hanya perubahan produksi nasional, tetapi juga identifikasi wilayah yang paling rentan terhadap dampak El Niño.

3.4 Keterbatasan Metode

Analisis dalam laporan ini didasarkan pada beberapa asumsi penting. Rasio irigasi diasumsikan relatif tidak banyak berubah selama periode analisis, pola curah hujan antarwilayah dianggap cukup stabil untuk digunakan sebagai dasar perbandingan, dan data sawah beririgasi diperlakukan sebagai indikator keberadaan infrastruktur irigasi meskipun tidak sepenuhnya mencerminkan keandalan pasokan air di lapangan.

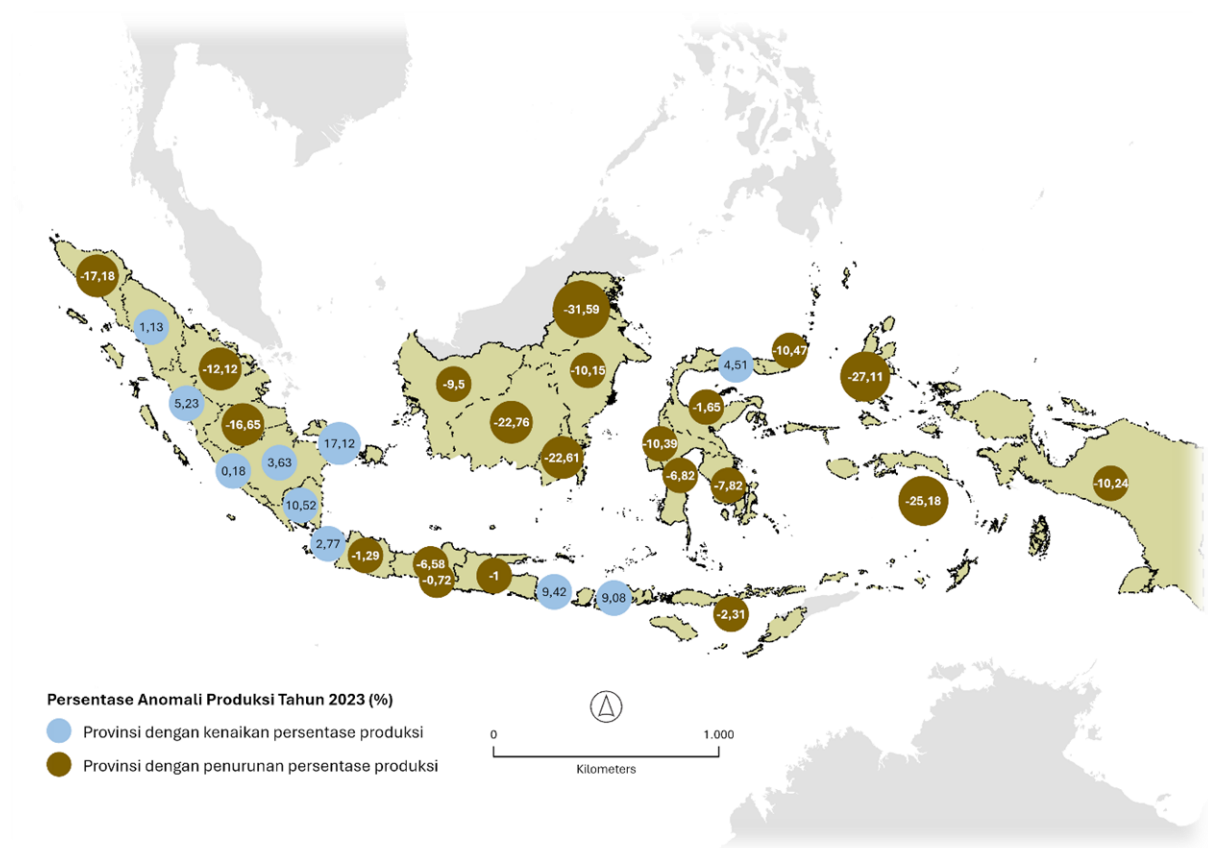
Hasil penelitian juga perlu dibaca dengan mempertimbangkan beberapa keterbatasan. Periode acuan 2018–2022 mencakup beberapa tahun La Niña yang relatif lebih basah, sehingga anomali produksi pada 2023–2024 dapat mencerminkan perbedaan terhadap kondisi historis yang relatif basah, bukan semata-mata pengaruh El Niño. Selain itu, periode paparan iklim Juni 2023–Maret 2024 tidak sepenuhnya selaras dengan data produksi tahunan 2023 dan 2024. Analisis panel juga menggunakan rentang waktu yang relatif pendek dengan hanya satu episode El Niño besar, sementara curah hujan dianalisis pada tingkat provinsi sehingga belum menangkap variasi antarwilayah di dalam provinsi dan potensi keterkaitan spasial antardaerah.

Data rasio irigasi yang tersedia hanya mencakup periode 2015–2017 dan lebih mencerminkan cakupan sawah beririgasi daripada keandalan pasokan air yang sebenarnya pada saat episode El Niño berlangsung. Model juga belum memasukkan secara eksplisit berbagai faktor lain yang dapat memengaruhi produksi, seperti tren spesifik provinsi, perubahan penggunaan *input*, pengembangan kawasan pangan, maupun percepatan pembangunan irigasi. Di samping itu, analisis perlu menjaga pembedaan antara produksi padi dalam bentuk gabah basah, gabah kering giling, dan

produksi beras setelah konversi. Analisis harga dalam laporan ini juga tidak dimaksudkan untuk mengidentifikasi dampak kausal El Niño terhadap harga ataupun mengukur perubahan keterjangkauan pangan rumah tangga secara langsung.

4 Produksi Padi pada El Niño 2023–2024

Saat El Niño berlangsung di tahun 2023 hingga 2024, produksi padi sejatinya ikut terganggu. Berbagai daerah di Indonesia mengalami anomali produksi yang relatif berbeda.

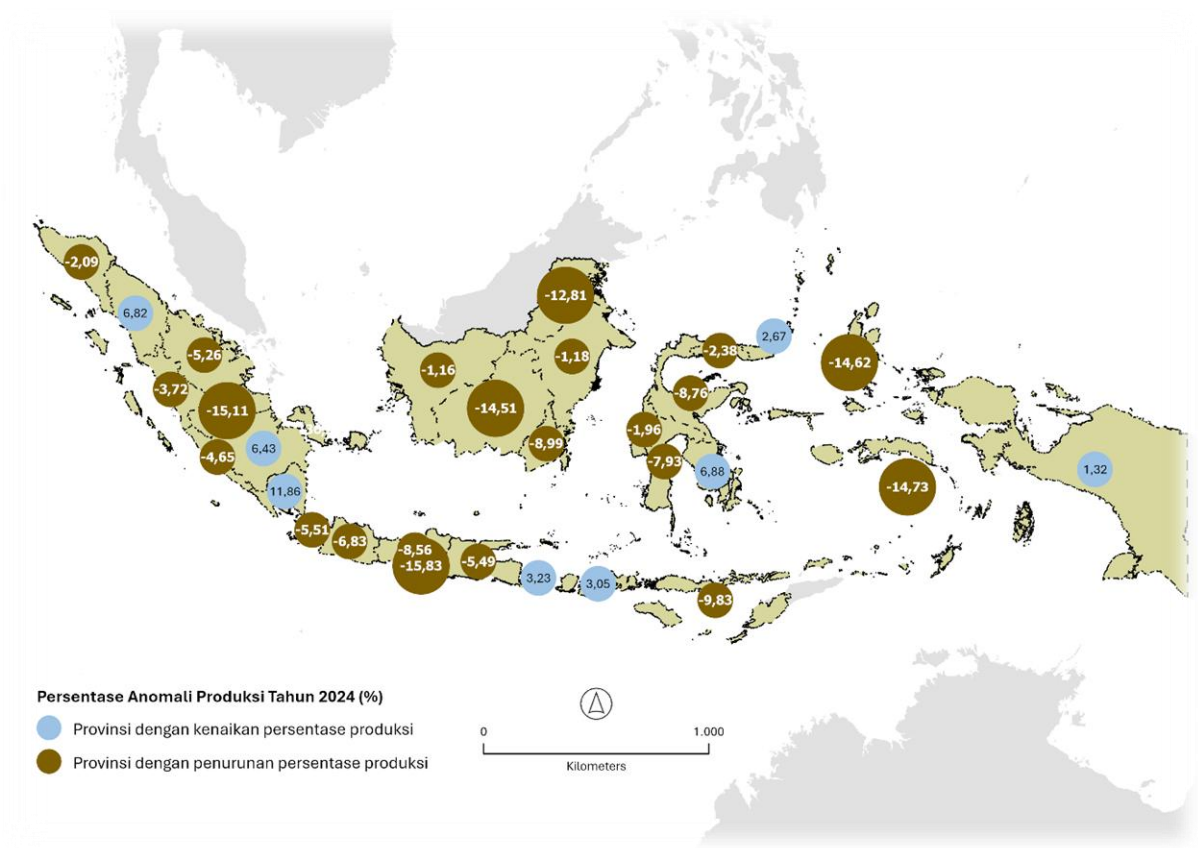


Gambar 3. Anomali Produksi saat El Niño 2023

Sumber: BPS, diolah

Ketika episode berlangsung di 2023, anomali produksi padi secara visual menunjukkan bahwa lebih banyak provinsi terdampak dibandingkan yang

mampu bertahan atau naik. Dari 31 provinsi yang dianalisis, sebanyak 21 provinsi mengalami penurunan produksi padi dibandingkan dengan periode *baseline*. Di lain sisi, hanya sepuluh provinsi yang menunjukkan resiliensi dan sebagian besar tersebar di Pulau Sumatera.



Gambar 4. Anomali Produksi Padi saat El Niño 2024

Sumber: BPS, diolah

Saat El Niño masih berlangsung di 2024, dinamika produksi padi itu semakin jelas. Di tahun tersebut, dari 31 provinsi yang dianalisis, sebanyak 23 provinsi mengalami anomali penurunan produksi. Sisanya sebanyak delapan provinsi berhasil menunjukkan resiliensi. Penurunan produksi terjadi hampir di seluruh pulau, kecuali Pulau Papua.

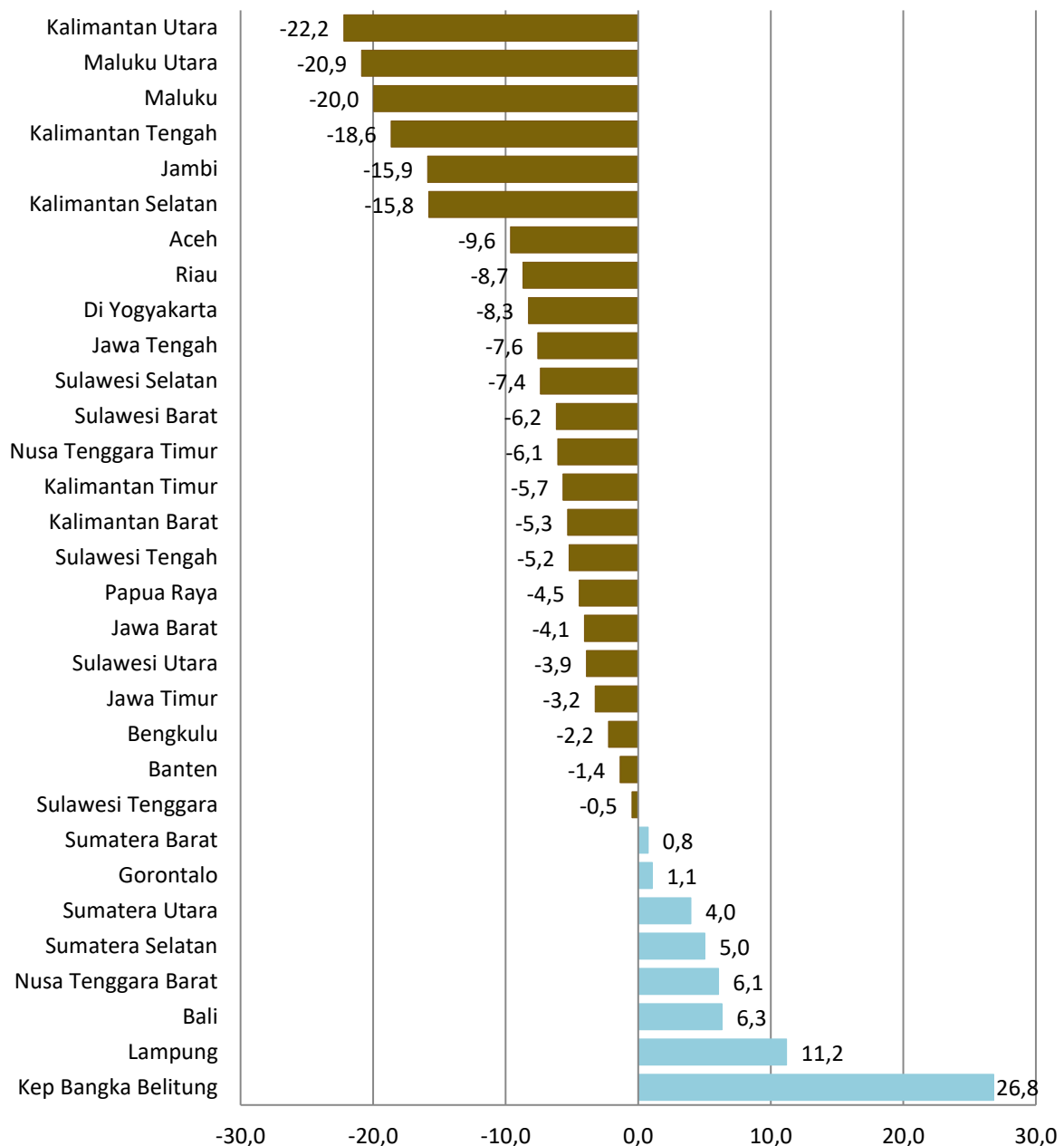
Pola heterogenitas spasial pada episode 2023-2024 tersebut menunjukkan bahwa dampak El Niño terhadap produksi padi berbeda-beda

kemunculannya pada tiap provinsi. Dengan kata lain, kejadian El Niño yang sama dapat menghasilkan konsekuensi produksi yang sangat berbeda antardaerah karena adanya perbedaan karakteristik, baik dari sisi pengelolaan pertanian, kapasitas daerah, maupun karakteristik wilayah.

Heterogenitas dalam anomali produksi selama episode 2023-2024 dapat dikaitkan dengan studi dari Syachbudy dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti perubahan luas lahan pertanian, penggunaan pupuk, dan kondisi ekonomi turut berperan penting dalam menjelaskan perkembangan pertanian Indonesia secara nasional.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa heterogenitas anomali produksi antarprovinsi tidak dapat dijelaskan oleh satu faktor tunggal. Fokus laporan ini bukan menjelaskan tren pertanian nasional dalam jangka panjang, melainkan memetakan perbedaan anomali produksi selama episode 2023–2024 dan menelaah mekanisme yang bisa jadi berkaitan dengan perbedaan tersebut.

Dalam analisis ini, defisit curah hujan digunakan untuk menggambarkan intensitas paparan iklim, sementara perubahan luas panen, produktivitas, dan cakupan irigasi digunakan untuk menilai perbedaan respons antarwilayah. Hubungan antarfaktor tersebut perlu dibaca sebagai pola deskriptif dan asosiatif, bukan sebagai bukti bahwa satu faktor tertentu secara kausal menentukan besarnya penurunan produksi.



Gambar 5. Anomali Produksi Padi El Niño 2023-2024 (%) dibanding *baseline*

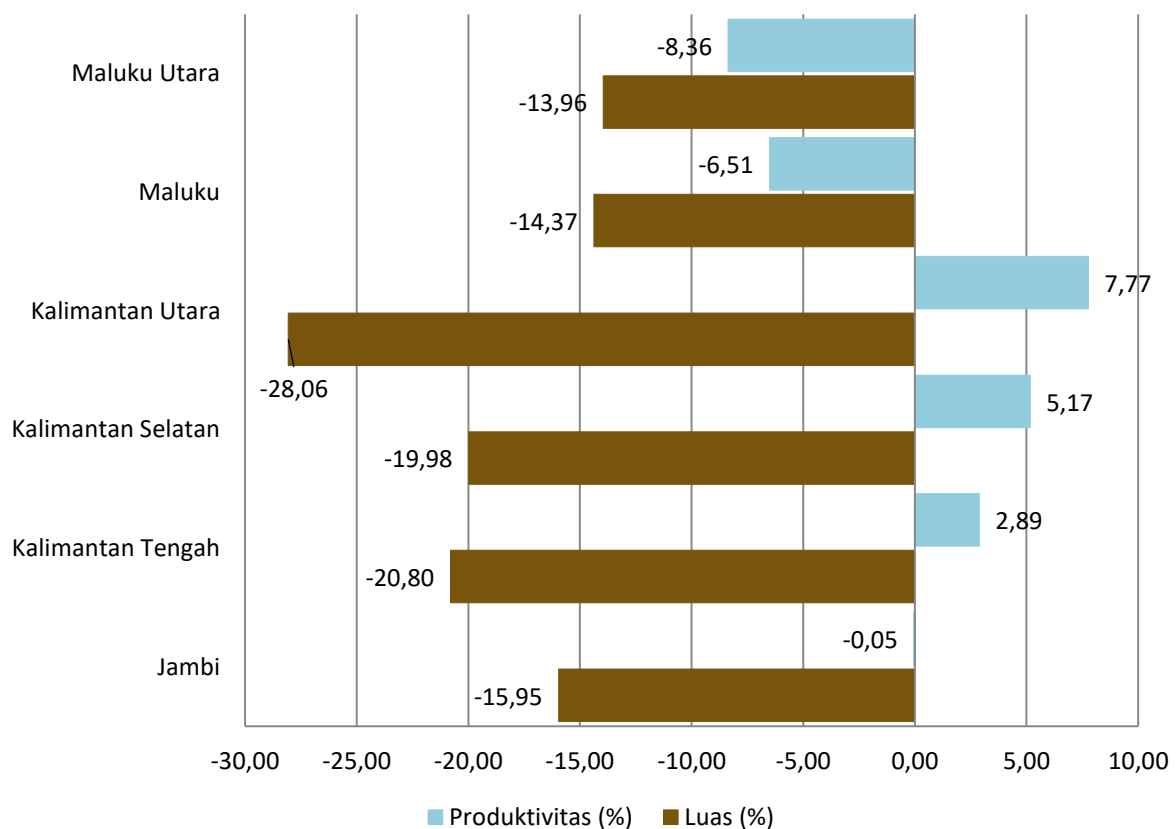
Sumber: BPS, diolah

Perbandingan produksi padi selama episode El Niño 2023–2024 terhadap rata-rata periode 2018–2022 pada gambar di atas menunjukkan bahwa secara rata-rata, dari 31 provinsi yang dianalisis, terdapat 23 provinsi (74,2%) yang mengalami anomali produksi negatif dibandingkan periode *baseline*, sedangkan delapan provinsi lainnya mencatat kenaikan produksi.

Secara keseluruhan, rata-rata anomali produksi mencapai -4,58% dengan nilai median -5,20%. Konsistensi antara nilai rata-rata dan median menunjukkan bahwa kecenderungan penurunan produksi terjadi secara luas dan bukan semata-mata dipengaruhi oleh beberapa provinsi tertentu saja.

4.1 Jalur Dampak: Luas Panen, Bukan Produktivitas

Untuk memahami mekanisme yang mendasari penurunan produksi tersebut, laporan ini mencoba untuk mendiagnosis produksi padi ke dalam dua komponen pembentuknya, yaitu luas panen dan produktivitas ($\text{Produksi} = \text{Luas Panen} \times \text{Produktivitas}$).



Gambar 6. Diagnostik Luas Panen dan Produktivitas Padi 2018-2024

Sumber: BPS, diolah

Diagnostik di atas dilakukan dengan mencontoh apa yang Gurazada dkk. (2024) telah lakukan. Dalam studinya, mereka menguraikan pengaruh El Niño dan Indian Ocean Dipole terhadap empat metrik produksi pertanian secara terpisah — produksi, luas panen, luas irigasi, dan produktivitas — pada lima komoditas serealia di India dari 1968–2015.

Hasil diagnostik dalam laporan ini sendiri menunjukkan bahwa pada seluruh enam provinsi *hotspot*, penurunan produksi padi selama episode El Niño 2023–2024 utamanya disebabkan oleh penyusutan luas panen, bukan oleh penurunan produktivitas per hektare. Pola ini tampak konsisten di seluruh wilayah terdampak.

Terkait produktivitas, Kalimantan Utara, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Tengah memang mempertahankan produktivitasnya, masing-masing di 7,8%, 5,2%, dan 2,9%. Namun, luas panen ketiga provinsi ini justru paling banyak menyusut dibanding provinsi *hotspot* lainnya, masing-masing di 28,1%, 20,0%, dan 20,8%. Apa yang terjadi pada ketiga provinsi ini secara umum mencerminkan berkurangnya areal yang berhasil ditanami atau dipanen daripada menurunnya produktivitas.

Ada dua provinsi *hotspot* yang menunjukkan kinerja produktivitas berbeda. Produktivitas Maluku dan Maluku Utara ikut menurun, masing-masing 6,5% dan 8,4%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa mekanisme kerusakan tidak seluruhnya sama dan ada hal yang perlu ditelaah lebih jauh pada kedua provinsi tersebut.

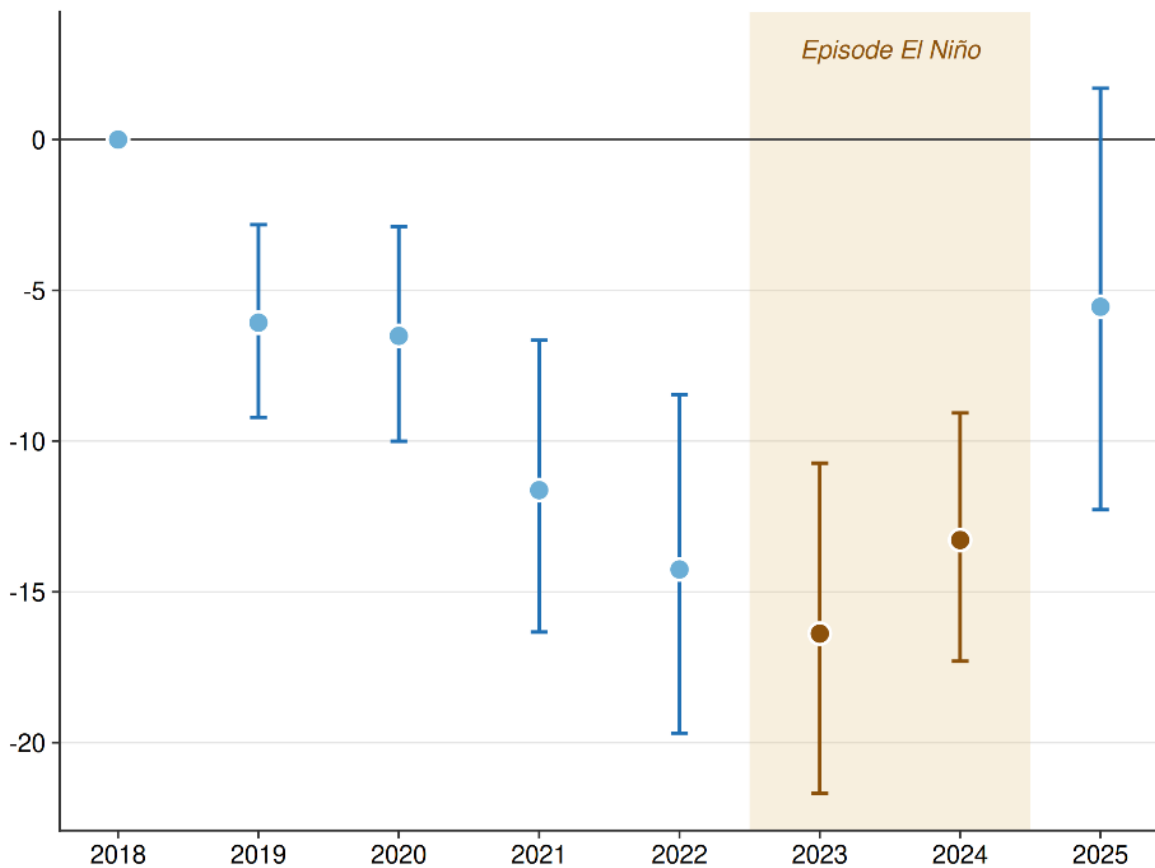
Dari hasil diagnostik menunjukkan bahwa kanal agregat yang dominan adalah berkurangnya luas panen yang tercatat, bukan penurunan besar produktivitas rata-rata pada lahan yang dipanen. Temuan ini tidak berarti kekeringan sama sekali tidak mengurangi hasil pada lahan tertentu. Ketika lahan paling rentan gagal ditanam atau gagal dipanen dan keluar dari

denominator, produktivitas rata-rata lahan yang tersisa dapat tetap stabil atau meningkat karena efek seleksi.

Hasil diagnostik tersebut sejalan dengan keterlambatan monsun yang dianalisis Naylor dkk. (2007), yaitu keterlambatan tanam yang tidak terkompensasi oleh penanaman susulan pada akhir tahun.

Penyusutan luas panen dapat mencerminkan beberapa proses, termasuk berkurangnya penanaman, gagal panen, pergeseran waktu panen ke periode berikutnya, maupun perubahan penggunaan lahan. Data tahunan yang digunakan dalam laporan ini tidak memungkinkan pembedaan langsung di antara mekanisme tersebut. Literatur mengenai keterlambatan monsun mendukung kemungkinan bahwa mundurnya musim hujan menunda atau mengurangi penanaman, tetapi mekanisme tersebut belum diuji secara langsung dalam laporan ini.

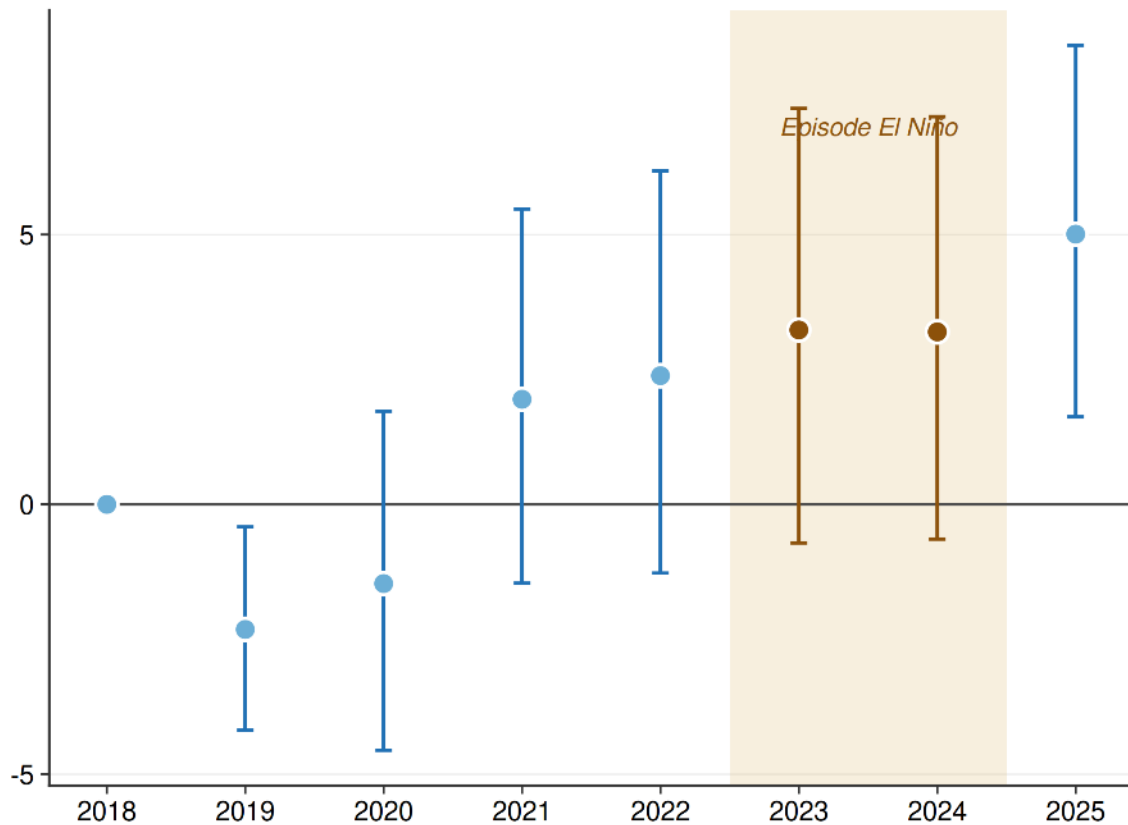
Untuk memeriksa apakah pola tahunan luas panen berbeda dari produktivitas, laporan ini mencoba untuk mengestimasi model dengan *fixed effects* provinsi dan *dummy* tahun. Model ini menggambarkan perbedaan *outcome* setiap tahun relatif terhadap 2018 setelah menyerap karakteristik provinsi yang tidak berubah. Sebagai catatan, model tidak secara langsung menguji bahwa El Niño menyebabkan perubahan tersebut.



Gambar 7. Estimasi Efek Tahunan Luas Panen Padi

Sumber: BPS, diolah

Estimasi efek tahunan menunjukkan bahwa luas panen memang turun saat episode El Niño berlangsung. Luas panen tercatat 16,4% lebih rendah dibanding 2018 pada tahun 2023 dan 13,3% lebih rendah pada 2024, keduanya signifikan pada taraf satu persen. Namun, penting untuk ditelaah bahwa luas panen sebenarnya sudah turun sejak 2019 dan penyebab strukturalnya perlu diuji lebih lanjut.

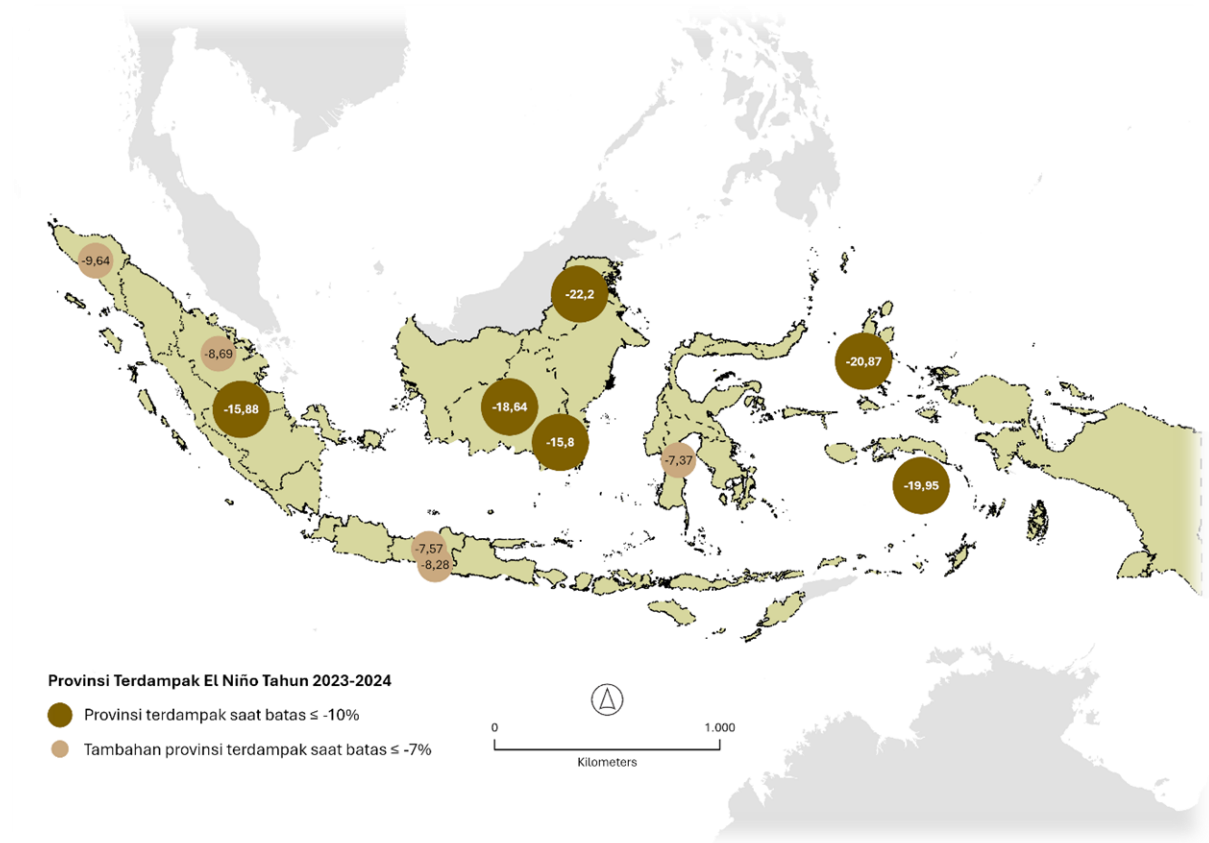


Gambar 8. Estimasi Efek Tahunan Produktivitas Padi
 Sumber: BPS, diolah

Sebaliknya, gambar di atas menunjukkan bahwa produktivitas pada 2023 dan 2024 tidak berbeda signifikan dari tingkat 2018 dalam spesifikasi *dummy* tahun. Hasil ini menunjukkan tidak adanya deviasi tahunan yang terdeteksi relatif terhadap tahun basis.

5 Memetakan Wilayah Rentan

Laporan ini menetapkan ambang batas -10% sebagai dasar penentuan provinsi *hotspot* dan mengalami penurunan produksi yang signifikan dibanding periode *baseline*. Peta di bawah ini menyediakan visualisasi secara spasial untuk menentukan titik-titik *hotspot* tersebut.



Gambar 9. Provinsi *Hotspot* pada Ambang Batas -10%
Sumber: BPS, diolah

Berdasarkan ambang klasifikasi anomali produksi sebesar -10%, terdapat enam provinsi yang teridentifikasi sebagai *hotspot* penurunan produksi, yaitu Jambi, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Maluku, dan Maluku Utara. Seluruh provinsi tersebut bahkan mengalami kontraksi produksi melebihi 15% dibandingkan rata-rata periode 2018–2022, dengan penurunan terdalam terjadi di Kalimantan Utara (-22,20%), Maluku Utara (-20,87%), dan Maluku (-19,95%).

Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa ketika ambang klasifikasi dilonggarkan dari -10% menjadi -7%, jumlah provinsi yang dikategorikan sebagai wilayah terdampak meningkat dari enam menjadi sebelas. Selain enam provinsi pada klasifikasi utama, terdapat lima provinsi tambahan yang

masuk dalam kategori terdampak, yaitu Aceh (−9,6%), Riau (−8,7%), DI Yogyakarta (−8,3%), Jawa Tengah (−7,6%), dan Sulawesi Selatan (−7,4%).

Perubahan klasifikasi tersebut juga mengubah interpretasi mengenai sebaran dampak El Niño. Pada ambang −7%, Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan—masing-masing produsen padi terbesar kedua dan keempat di Indonesia—ikut masuk dalam kelompok terdampak. Hal ini mengisyaratkan bahwa ambang klasifikasi sebaiknya dipahami sebagai instrumen untuk menetapkan prioritas kebijakan, bukan sebagai batas yang bersifat mutlak.

Pemetaan secara spasial ini juga sejalan dengan temuan Cherian dkk. (2021) yang menganalisis dampak El Niño terhadap produksi padi di 25 distrik Karnataka, India, menemukan pola heterogenitas spasial yang serupa. Meskipun seluruh wilayah mengalami penurunan curah hujan selama episode El Niño, produksi padi justru meningkat di 15 distrik, sementara variasi antardistrik berkisar dari penurunan sebesar 46% hingga kenaikan 58% pada episode El Niño yang sama.

Visualisasi spasial dalam laporan ini membentuk benang merah bahwa respons produksi padi saat El Niño menerjang wilayah beriklim tropis-monsun memang secara inheren tidak seragam. Hal ini tentu dipengaruhi oleh karakteristik dan perbedaan kapasitas daerah masing-masing.

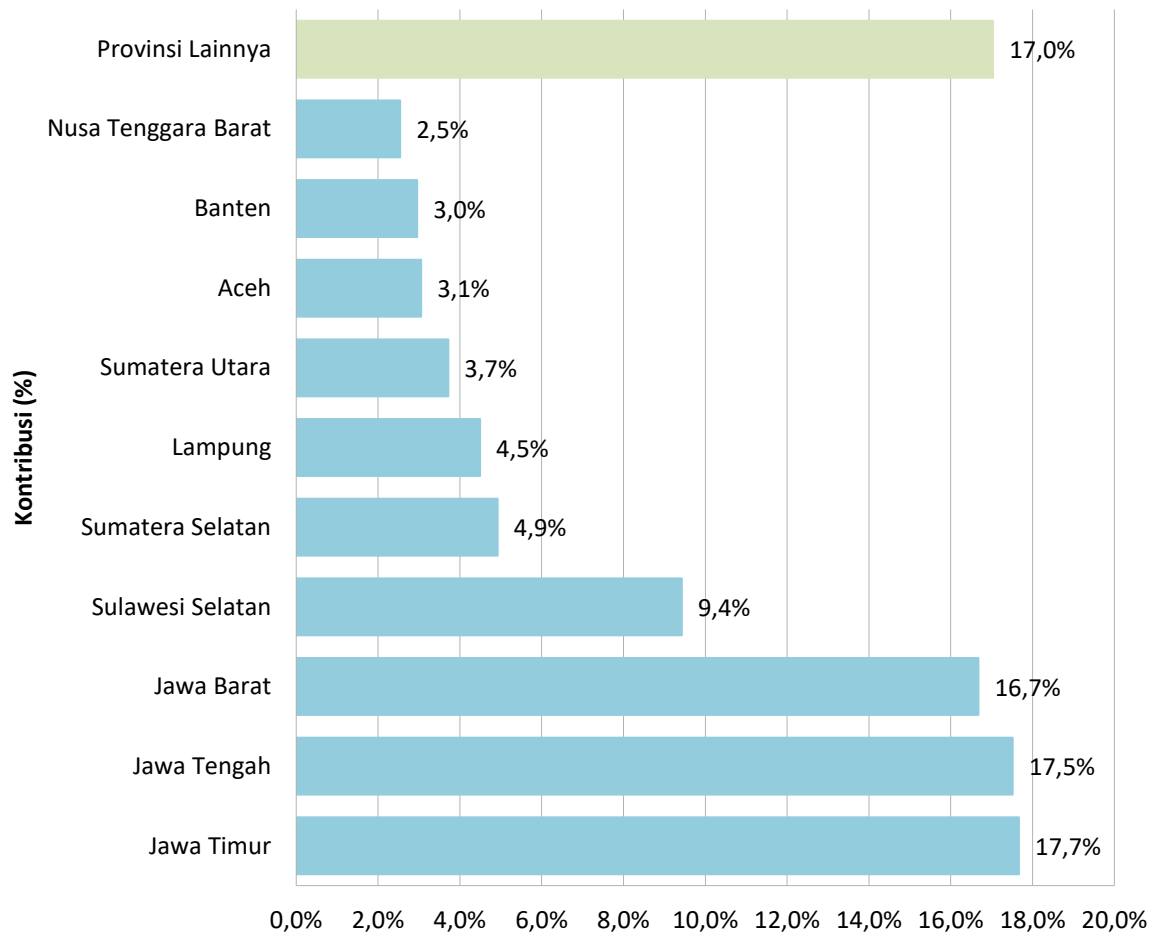
Dari benang merah itu, laporan ini juga menemukan bahwa episode El Niño 2023-2024 tidak selalu menyebabkan tanaman padi menghasilkan lebih sedikit pada setiap hektare lahan yang ditanam, tetapi lebih sering mengurangi luas lahan yang dapat ditanami atau berhasil dipanen akibat terganggunya kalender tanam para petani di berbagai wilayah Indonesia.

Pada El Niño 2023–2024, penurunan produksi yang diamati pada padi berasosiasi dengan gangguan iklim yang terjadi di berbagai wilayah. Ini penting untuk memberi sinyal kebijakan bahwa ancaman El Niño 2026 terhadap gangguan produksi padi benar-benar bukanlah angin lalu.

Strategi antisipasi El Niño tidak seharusnya dirancang secara seragam di seluruh Indonesia. Intervensi pemerintah kiranya mampu mengakomodir kerentanan masing-masing wilayah. Namun, karena gangguan pada provinsi penghasil padi terbesar dapat menimbulkan dampak yang jauh lebih luas terhadap pasokan padi nasional, diagnostik pada sentra utama penghasil padi dilakukan untuk mengungkap potensi risiko sistemik tersebut.

6 Dampak ke Sentra Utama Padi

Sentra utama padi di Indonesia memang tidak mengalami anomali penurunan persentase setinggi provinsi *hotspot*. Namun, penurunan persentase yang relatif kecil pada basis produksi yang besar dapat menghasilkan kehilangan volume yang material bagi produksi nasional. Karena itu, diagnosis sentra utama diperlukan untuk melengkapi pemetaan kontraksi relatif antarprovinsi.



Gambar 10. Kontribusi Provinsi terhadap Produksi Padi Nasional
Sumber: BPS, diolah

Produksi padi Indonesia sangat terkonsentrasi pada sedikit wilayah. Sebelum episode 2023-2024 terjadi, penting untuk memahami kontribusi masing-masing provinsi terhadap produksi padi nasional. Berdasarkan rata-rata produksi periode 2018–2022, tiga provinsi di Pulau Jawa—Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat—secara bersama-sama menyumbang sekitar 51,9% produksi nasional. Ketika Sulawesi Selatan dengan kontribusi 9,4% turut diperhitungkan, empat provinsi tersebut menghasilkan lebih dari 61% produksi padi Indonesia. Dengan kata lain, lebih dari separuh pasokan padi nasional bergantung pada hanya empat provinsi.

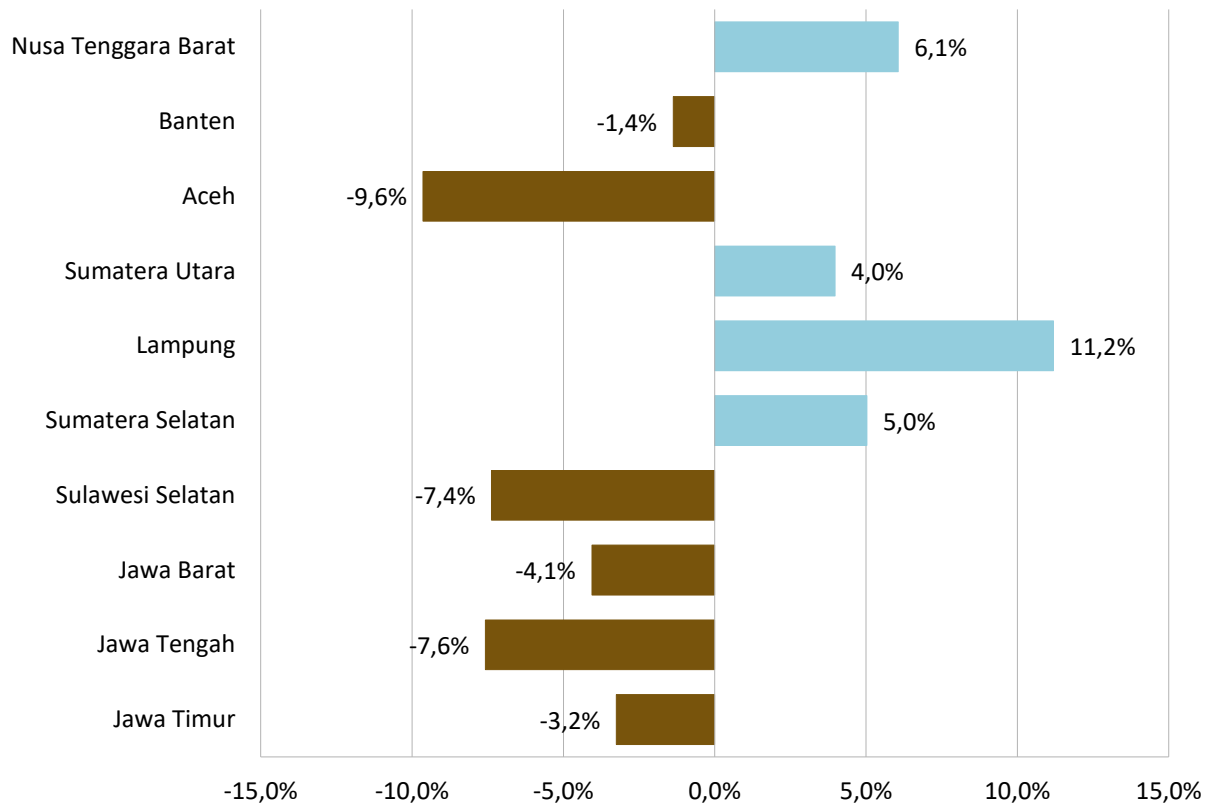
Di luar kelompok tersebut, kontribusi produksi menurun secara tajam. Sumatera Selatan, Lampung, dan Sumatera Utara masing-masing hanya

menyumbang kurang dari 5%, sedangkan Aceh, Banten, dan Nusa Tenggara Barat berada di kisaran 3%. Bahkan jika seluruh provinsi di luar sepuluh produsen terbesar digabungkan, kontribusinya hanya sekitar 17% terhadap produksi nasional—lebih kecil daripada kontribusi Jawa Timur seorang diri.

Struktur produksi padi nasional yang sangat terkonsentrasi ini memiliki implikasi penting bagi ketahanan pangan nasional. Di satu sisi, penurunan produksi di provinsi dengan kontribusi relatif kecil umumnya tidak akan secara langsung mengganggu ketersediaan padi nasional. Namun di sisi lain, konsentrasi tersebut juga menjadi sumber kerentanan yang serius.

Gangguan produksi yang terjadi secara bersamaan dan skala yang masif di sentra utama—terutama di Pulau Jawa—berpotensi mengurangi pasokan nasional dalam skala yang jauh lebih besar dibandingkan gangguan di wilayah lain. Inilah mengapa anomali yang diamati selama episode El Niño 2023–2024 di sentra utama produksi padi tidak dapat dipandang sebelah mata meskipun sentra utama ini tidak masuk ke dalam kategori *hotspot*.

Jika dikaitkan ke neraca beras nasional, episode El Niño 2023–2024 mengungkap bahwa surplus 2023 hanya mencapai 0,34 juta ton, turun sekitar 1 juta ton dibandingkan 2022, lalu berbalik menjadi defisit 2,8 juta ton pada Januari–Februari 2024 ketika panen raya tertunda akibat pergeseran kalender tanam. Ketahanan pangan selama episode ini lebih banyak bergantung pada kebijakan impor sebagai penyangga daripada pada kemampuan produksi domestik menyerap guncangan iklim (Purwowidhu, 2024).



Gambar 11. Persentase Penurunan Produksi Padi di Sentra Utama saat El Niño 2023-2024
 Sumber: BPS, diolah

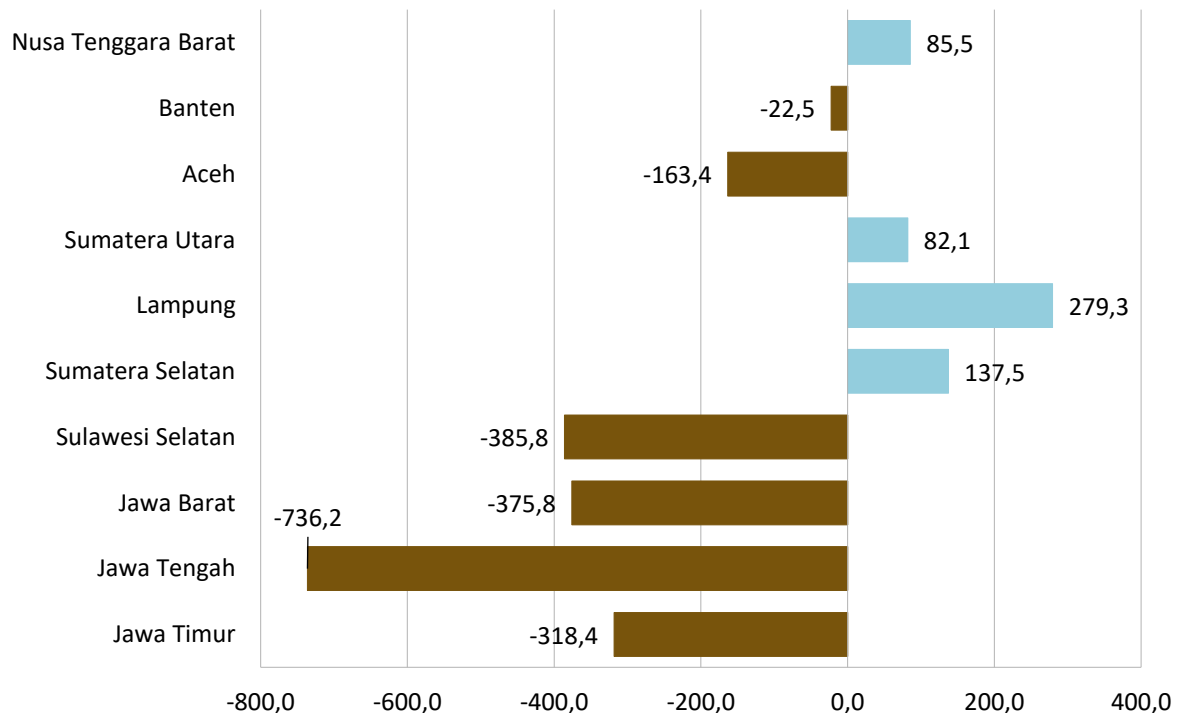
Anomali produksi pada periode 2023–2024 terhadap sepuluh provinsi produsen padi terbesar di Indonesia menunjukkan pola yang beragam. Dari sepuluh provinsi tersebut, enam mengalami penurunan produksi, sedangkan empat lainnya justru mencatat peningkatan dibandingkan rata-rata periode 2018–2022.

Lampung mencatat kenaikan terbesar sebesar 11,2%, diikuti Nusa Tenggara Barat (6,1%), Sumatera Selatan (5,0%), dan Sumatera Utara (4,0%). Secara keseluruhan, rata-rata anomali produksi di kelompok sepuluh produsen terbesar hanya mencapai –0,7%, sehingga secara agregat dampaknya relatif terbatas.

Tiga provinsi mengalami kontraksi produksi yang melampaui ambang klasifikasi pendamping –7%, yaitu Aceh (–9,6%), Jawa Tengah (–7,6%), dan

Sulawesi Selatan (-7,4%). Dua di antaranya—Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan—sudah dijelaskan sebelumnya sebagai produsen padi terbesar kedua dan keempat di Indonesia, sehingga penurunan produksinya memiliki arti strategis bagi pasokan nasional. Sementara itu, Jawa Barat, Jawa Timur, dan Banten juga mengalami penurunan, meskipun relatif lebih terbatas, yaitu sekitar 1,4% hingga 4,1%.

Mengukur kinerja produksi sepuluh provinsi penghasil padi terbesar di Indonesia selama periode 2018-2022 berdasarkan persentase saja masih belum cukup untuk memberikan diagnostik terkait asosiasi dari pengaruh El Niño. Laporan ini mencoba untuk mengukur kinerja dari sisi jumlah padi yang diproduksi dalam ukuran tonase. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kehilangan yang terjadi dan menakar apakah bobot kehilangan produksi tersebut relevan secara nasional.



Gambar 12. Kehilangan Produksi Padi (ribu ton) di Sentra Utama saat El Niño 2023-2024

Sumber: BPS, diolah

Catatan: Selisih volume dihitung dengan mengurangi rata-rata produksi 2023-2024 dengan rata-rata baseline di 2018-2022 (negatif = kehilangan).

Meskipun provinsi dengan penurunan persentase terdalam didominasi wilayah di luar sentra produksi utama atau provinsi *hotspot*, kehilangan produksi terbesar justru terjadi di lumbung pangan nasional.

Ketika dampak diukur dalam satuan volume (ton), Jawa Tengah menjadi provinsi dengan kehilangan produksi terbesar, yakni sekitar 736,2 ribu ton. Angka tersebut jauh melampaui Sulawesi Selatan (385,8 ribu ton), Jawa Barat (375,8 ribu ton), maupun Jawa Timur (318,4 ribu ton).

Secara keseluruhan, enam provinsi produsen utama yang mengalami anomali negatif kehilangan sekitar 2,0 juta ton produksi. Kehilangan tersebut memang sebagian dikompensasi oleh tambahan produksi sekitar 584,4 ribu ton dari empat provinsi produsen utama lainnya, tetapi secara neto kelompok sepuluh produsen terbesar tetap mengalami penurunan sekitar 1,4 juta ton.

Sebagai pembandingan, enam provinsi yang diklasifikasikan sebagai wilayah terdampak berat atau *hotspot* berdasarkan ambang -10% secara bersama-sama hanya kehilangan sekitar 347,7 ribu ton produksi atau kurang dari separuh kehilangan Jawa Tengah seorang diri.

Temuan ini menunjukkan bahwa provinsi yang mengalami kontraksi produksi paling dalam secara persentase belum tentu menjadi penyumbang terbesar terhadap berkurangnya pasokan nasional.

Perbedaan tersebut terutama disebabkan oleh skala produksi yang sangat berbeda antarwilayah. Jawa Tengah mengalami penurunan sekitar 7,6% dari basis produksi hampir 9,7 juta ton, sedangkan Kalimantan Utara

mengalami penurunan 22,2% dari basis produksi yang hanya sekitar 34,5 ribu ton.

Penurunan yang relatif kecil pada provinsi dengan basis produksi sangat besar tetap menghasilkan kehilangan produksi yang jauh lebih besar dibandingkan penurunan yang lebih dalam pada provinsi dengan skala produksi kecil.

Apabila seluruh provinsi digabungkan, kehilangan produksi nasional selama episode El Niño 2023–2024 mencapai sekitar 1,96 juta ton atau setara dengan 3,53% dari rata-rata produksi nasional periode 2018–2022. Secara agregat, besaran tersebut mungkin belum menunjukkan terjadinya krisis ketersediaan pada tingkat nasional.

Namun, angka nasional tersebut menyembunyikan perbedaan dampak yang cukup tajam antarprodusen. Persoalan utama bukan semata-mata terletak pada ketersediaan pangan secara nasional, melainkan pada wilayah mana yang kehilangan produksi dan bagaimana dampaknya terhadap akses pangan masyarakat itu sendiri. Selain itu, agregat yang kecil bisa jadi berpengaruh terhadap kestabilan harga beras dan akan dibahas lebih lanjut dalam laporan ini.

Atas hal tersebut, intervensi yang bertujuan melindungi penghidupan petani dan meningkatkan ketahanan wilayah perlu diprioritaskan pada provinsi dengan kontraksi produksi terdalam. Sebaliknya, kebijakan yang berorientasi menjaga stabilitas pasokan dan harga beras nasional perlu memberikan perhatian khusus kepada sentra produksi berskala besar karena penurunan yang relatif kecil di wilayah tersebut dapat menghasilkan kehilangan pasokan yang jauh lebih besar dan berpotensi mengganggu kestabilan pangan nasional.

7 Peran Irigasi

Berbicara tentang kekeringan tidak dapat dilepaskan dengan ketersediaan infrastruktur irigasi. Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman semiakuatik yang memerlukan pasokan air yang memadai selama seluruh siklus pertumbuhannya. Konsekuensi bila prasyarat itu tidak terpenuhi, kekeringan yang dipicu oleh fenomena El Niño berpotensi mengganggu proses fisiologis dan morfologis tanaman, seperti menurunkan laju fotosintesis, menghambat pembentukan anakan, serta mengurangi hasil panen.

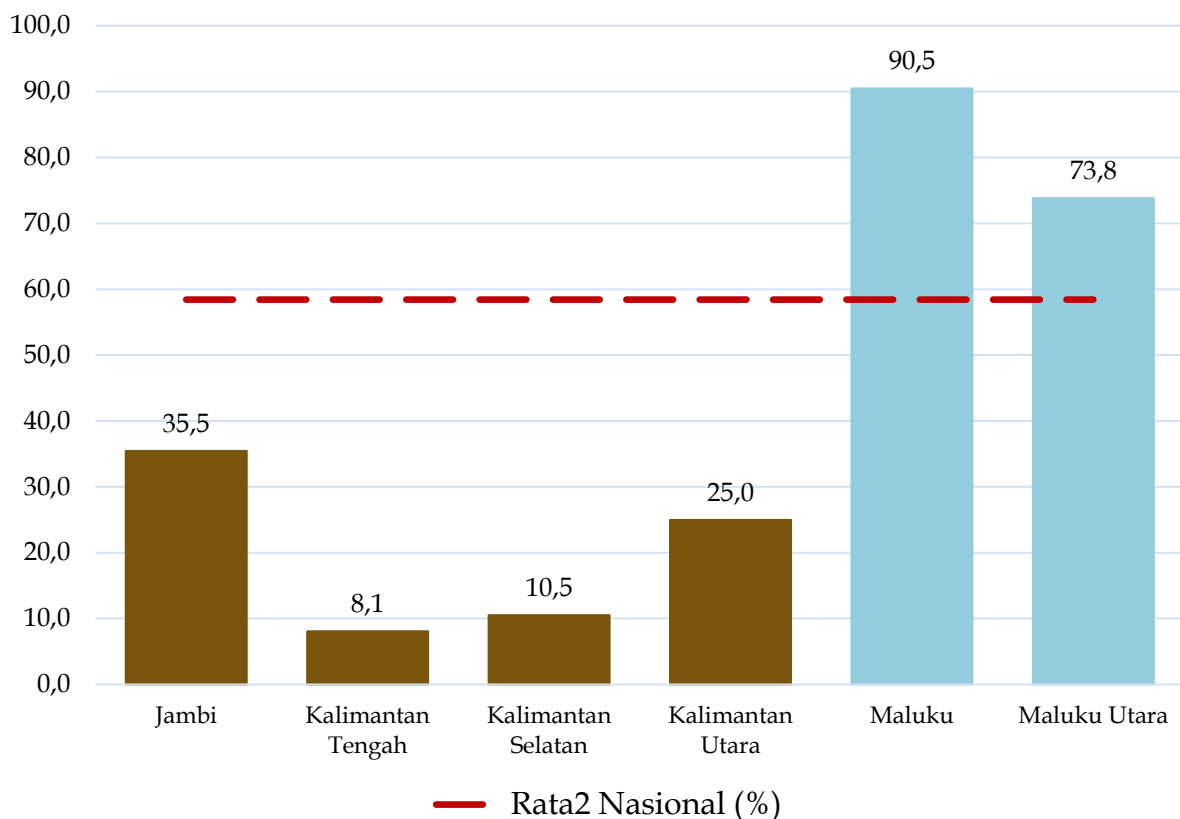
Risiko tersebut menjadi lebih besar apabila kekurangan air terjadi pada fase reproduktif, khususnya saat pembentukan malai dan pembungaan, karena pada tahap ini kehilangan hasil dapat mencapai sekitar 60% jika tanaman tersebut harus berjuang melawan kekeringan (Bhandari dkk., 2023). Kajian Zhang dkk. (2018) pun menunjukkan bahwa saat memasuki fase akhir, kekeringan secara rata-rata mampu menurunkan produktivitas padi hingga 25,4%.

Laporan ini mencoba mengungkap kondisi irigasi nasional di tiap wilayah untuk mengetahui kondisi infrastruktur dan karakteristik sawah nasional. Data mengenai rasio irigasi diperoleh dari publikasi Kementerian Pertanian. Kementerian Pertanian (2023) dalam publikasinya yang berjudul Statistik Pertanian mengungkapkan informasi mengenai pemisahan luas sawah irigasi dan non-irigasi. Sayangnya pemisahan untuk masing-masing provinsi di Indonesia hanya tersedia hingga tahun 2017.

Laporan ini tetap menggunakan data tersebut sekurang-kurangnya karena dua hal. Pertama, kekeringan di episode 2023-2024 perlu dikaitkan dengan

keandalan sumber air irigasi. Kedua, laporan ini menggunakan asumsi bahwa rasio irigasi dapat diperlakukan sebagai salah satu karakteristik provinsi yang tetap sepanjang periode analisis di mana faktor infrastruktur dapat secara wajar diasumsikan *time-invariant* dalam jangka pendek hingga menengah (Henningesen dkk., 2025).

Rasio irigasi dihitung berdasarkan rata-rata periode 2015–2017 dengan asumsi bahwa proporsi sawah irigasi tidak mengalami perubahan yang berarti dalam jangka menengah. Meskipun asumsi tersebut belum dapat diverifikasi secara langsung karena belum tersedia seri provinsi yang lebih mutakhir dan sebanding, rasio 2015–2017 digunakan sebagai proksi historis cakupan irigasi. Hasilnya tidak ditafsirkan sebagai pengukuran keandalan pasokan air pada episode 2023–2024.



Gambar 13. Rasio Sawah Irigasi di Provinsi *Hotspot*

Sumber: Statistik Pertanian, diolah

Rasio sawah beririgasi pada enam provinsi yang mengalami penurunan produksi lebih dari 10% menunjukkan pola yang beragam, tetapi tetap memberikan pesan yang jelas. Empat provinsi—Kalimantan Tengah (8,1%), Kalimantan Selatan (10,5%), Kalimantan Utara (25,0%), dan Jambi (35,5%)—memiliki rasio irigasi yang jauh berada di bawah rata-rata nasional sebesar 58,4%. Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan bahkan merupakan dua provinsi dengan rasio irigasi terendah dari seluruh unit spasial yang dianalisis.

Pola tersebut menunjukkan keterkaitan antara rendahnya cakupan irigasi historis dan besarnya kontraksi produksi di Kalimantan serta Jambi. Kontraksi terutama tercermin pada luas panen, sementara produktivitas relatif terjaga. Pola ini konsisten dengan kemungkinan bahwa kekurangan air menghambat penanaman, tetapi data tidak membedakan tidak tanam, gagal panen, dan pergeseran kalender.

Temuan tersebut juga selaras dengan arah kebijakan pemerintah. Melalui Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2025 Tentang Percepatan Pembangunan, Peningkatan, Rehabilitasi, Serta Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Untuk Mendukung Swasembada Pangan, (2025), Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan Jambi ditetapkan sebagai wilayah prioritas pengembangan irigasi.

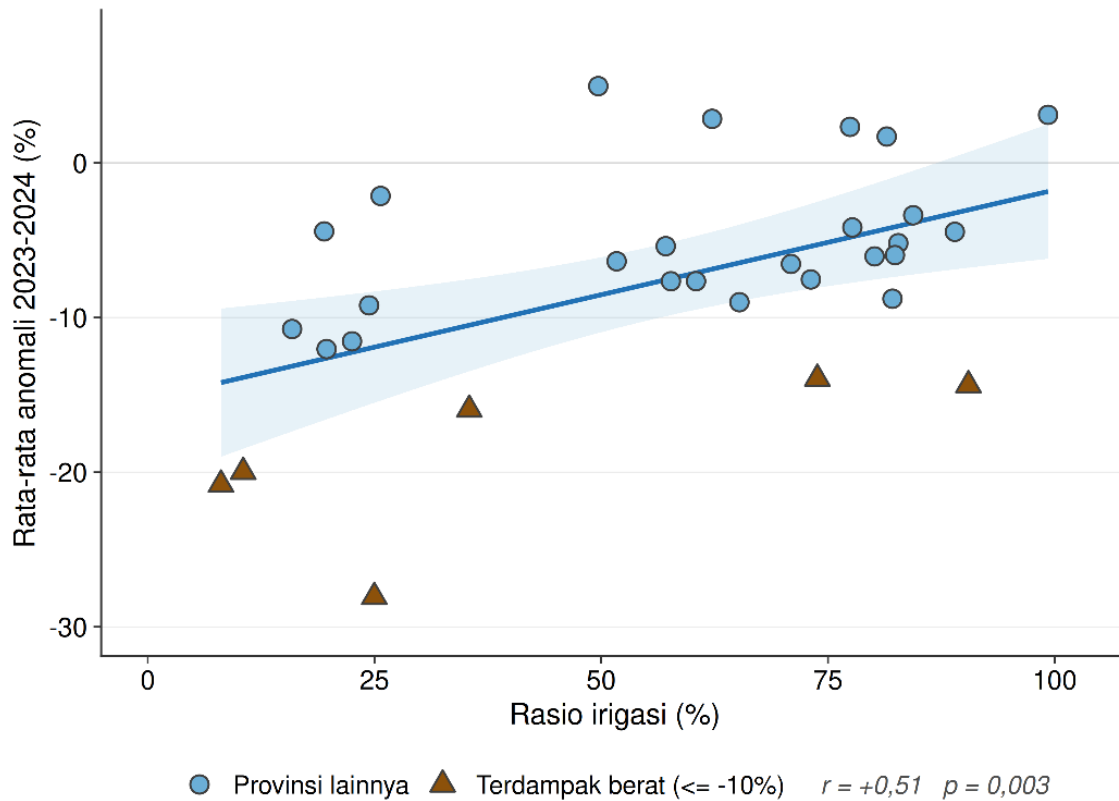
Penetapan Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan Jambi sebagai prioritas kebijakan irigasi memberi dukungan kebijakan tambahan terhadap perlunya evaluasi sumber air di wilayah tersebut. Kesesuaian ini bukan validasi independen atas mekanisme irigasi karena kebijakan pemerintah dan laporan dapat merespons persoalan yang sama.

Di lain sisi, hubungan antara irigasi dan kerentanan produksi tidak bersifat mutlak. Maluku dan Maluku Utara justru menunjukkan pola yang berlawanan. Maluku memiliki rasio irigasi sebesar 90,5%, tertinggi kedua secara nasional, sedangkan Maluku Utara mencapai 73,8%, jauh di atas rata-rata nasional. Namun, kedua provinsi tersebut tetap mengalami penurunan produksi yang melampaui ambang 10%. Temuan ini menunjukkan bahwa rasio irigasi tidak dapat dipandang sebagai satu-satunya faktor yang menentukan ketahanan produksi terhadap El Niño.

Hasil yang beragam tersebut mengisyaratkan bahwa irigasi lebih tepat dipahami sebagai faktor yang mengurangi risiko. Provinsi dengan rasio irigasi rendah cenderung lebih rentan terhadap gangguan produksi ketika terjadi El Niño, tetapi tingginya rasio irigasi belum tentu menjamin ketahanan produksi.

Temuan terkait rasio irigasi ini tetap memberikan satu pesan penting. Pembangunan dan rehabilitasi jaringan irigasi merupakan prioritas yang relevan bagi Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan Jambi, yang hingga kini masih memiliki cakupan irigasi rendah. Sebaliknya, untuk Maluku dan Maluku Utara, strategi adaptasi perlu melampaui pembangunan fisik irigasi semata.

Untuk memastikan bahwa rasio irigasi merupakan salah satu faktor yang dapat mengurangi risiko anomali yang diamati selama episode El Niño 2023–2024 terhadap padi, laporan ini menguji hasil temuan tersebut dengan estimasi panel. Bagian berikut menyajikan korelasi lintas provinsi sebagai bukti asosiatif.



Gambar 14. Hubungan Rasio Irigasi Terhadap Luas Panen Padi
Sumber: BPS, diolah

Pada kanal luas panen, hubungan antara rasio irigasi dan penyusutan luas panen terlihat cukup jelas pada data antarprovinsi. Korelasi keduanya bersifat positif dan signifikan secara statistik ($r = 0,51$; $p = 0,003$), yang menunjukkan bahwa provinsi dengan rasio irigasi lebih tinggi cenderung mengalami penyusutan luas panen yang lebih kecil selama episode El Niño 2023–2024. Hasil tersebut bersifat asosiatif dan berpotensi sensitif terhadap sejumlah provinsi dengan nilai ekstrem. Oleh karena itu, korelasi digunakan sebagai indikasi pola lintas wilayah, bukan sebagai estimasi dampak kausal irigasi.

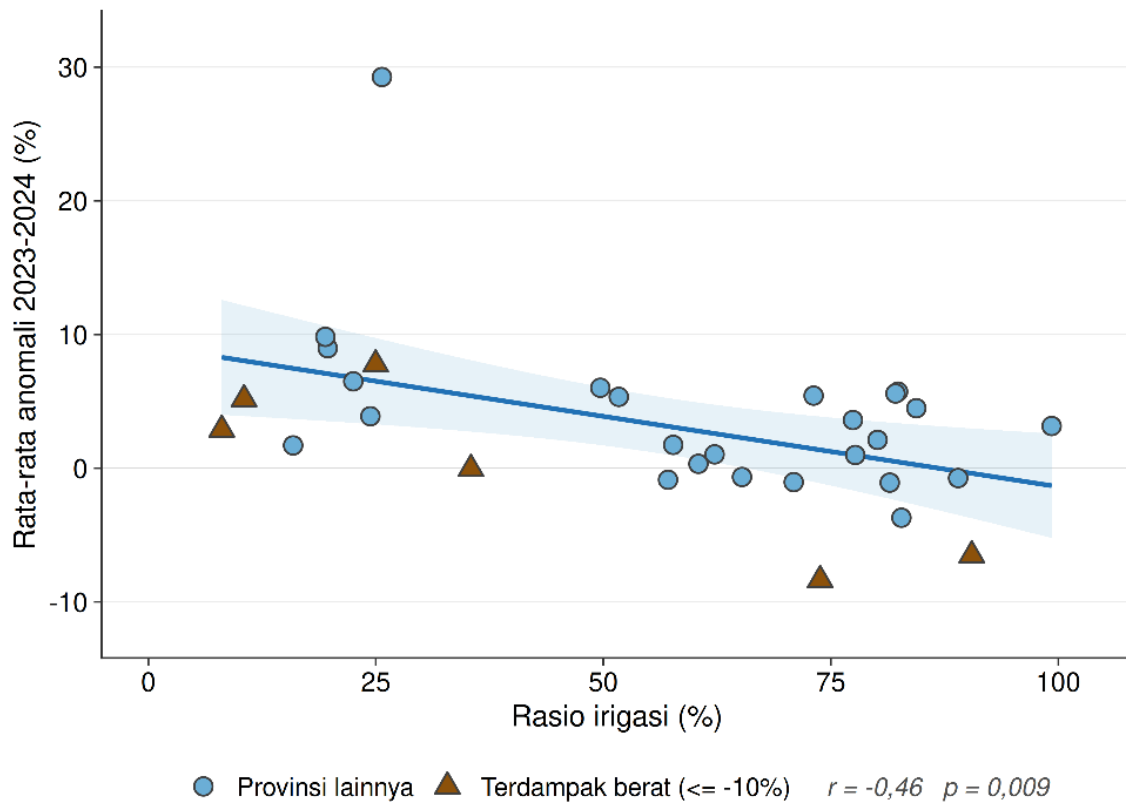
Pola tersebut juga tercermin pada enam provinsi yang mengalami penurunan produksi paling besar. Empat di antaranya—Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan Jambi—berada pada kelompok

dengan rasio irigasi terendah dan terkonsentrasi di sisi kiri bawah grafik. Posisi ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa keterbatasan infrastruktur irigasi berkaitan dengan tingginya kerentanan luas tanam terhadap kekeringan.

Analisis peran irigasi dalam laporan ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Cao dkk. (2024). Mereka menemukan bahwa kekeringan yang melanda Cina di Lembah Sungai Yangtze sejak 1961 mengungkap peran irigasi sebagai pendorong utama ketahanan tanaman dengan kontribusi melampaui 40% pada varietas padi. Pada fase akhir tanaman, irigasi bahkan mampu mempertahankan hasil panen pada padi di musim akhir karena memengaruhi 58% area tanam saat kekeringan terjadi.

Temuan ini konsisten dengan pola yang ditemukan dalam laporan ini, di mana rasio irigasi yang lebih tinggi berasosiasi dengan penurunan luas panen yang lebih kecil selama episode El Niño 2023-2024 berlangsung di Indonesia.

Meski demikian, lagi-lagi baik Maluku dan Maluku Utara justru menjadi pengecualian. Dengan rasio irigasi masing-masing sebesar 90,5% dan 73,8%, keduanya justru tetap kehilangan sekitar 14% luas panen. Anomali ini menunjukkan bahwa ada faktor lain di luar irigasi yang perlu ditelaah lebih lanjut untuk daerah itu.



Gambar 15. Hubungan Rasio Irigasi Terhadap Produktivitas Padi
Sumber: BPS, diolah

Pada kanal produktivitas, hubungan dengan rasio irigasi juga signifikan secara statistik ($r = -0,46$; $p = 0,009$), tetapi arahnya berbeda dengan hubungan pada luas panen. Provinsi dengan rasio irigasi lebih tinggi justru cenderung mencatat anomali produktivitas yang lebih rendah. Temuan ini tidak berarti bahwa irigasi menurunkan produktivitas. Pola tersebut lebih mungkin mencerminkan perbedaan karakteristik antarwilayah.

Di Kalimantan dan Jambi, rasio irigasi yang rendah disertai penyusutan luas panen yang tajam, sementara produktivitas relatif tetap atau bahkan meningkat karena sebagian lahan yang paling rentan tidak lagi ditanami. Sebaliknya, di Maluku dan Maluku Utara, produktivitas ikut menurun meskipun rasio irigasinya tinggi. Korelasi negatif tersebut cenderung dipengaruhi oleh perbedaan komposisi provinsi dalam sampel.

Hasil tersebut diperkuat oleh estimasi panel dengan efek tetap provinsi dan tahun yang tidak menemukan hubungan yang signifikan antara interaksi El Niño dan rasio irigasi terhadap produktivitas. Ini menunjukkan bahwa hubungan negatif pada data mentah tidak cukup kuat untuk dianggap sebagai pola yang berlaku secara umum di Indonesia saat episode 2023-2024 terjadi.

Anomali produksi padi saat El Niño 2023-2024 menghantam Indonesia tetap bekerja melalui penyusutan luas panen, bukan melalui penurunan produktivitas. Hal tersebut terlihat secara konsisten pada mayoritas provinsi, termasuk empat provinsi di klaster Kalimantan dan Jambi yang mengalami penyusutan luas panen besar tetapi mampu mempertahankan produktivitas, sementara Maluku dan Maluku Utara menjadi pengecualian karena kedua komponen menurun secara bersamaan.

Temuan hubungan rasio irigasi terhadap luas panen maupun produktivitas dalam laporan ini sebaiknya dibaca sebagai hubungan asosiatif. Provinsi dengan rasio irigasi yang lebih tinggi umumnya juga memiliki karakteristik lain yang mendukung ketahanan produksi padi itu sendiri, seperti kelembagaan yang lebih kuat, akses sarana produksi yang lebih baik, pola tanam yang lebih intensif, dan budidaya pertanian yang cakap. Irigasi merupakan salah satu faktor penting yang berjalan beriringan dengan ketahanan produksi, tetapi efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh kondisi struktural masing-masing wilayah.

Tabel 1. Estimasi Panel *Fixed-Effects*: Interaksi ONIxRasio Irigasi terhadap Luas Panen dan Produktivitas Padi 2018-2025

	Luas Panen	Produktivitas
ONIxRasio Irigasi	0,0503**	-0,0135
SE	(0,0206)	(-0,014)
<i>p-value</i>	0,019	0,344
Observasi	248	248
<i>Within R²</i>	0,0133	0,0029

Sumber: Kompilasi Penulis

Catatan: Estimasi dengan efek tetap provinsi dan tahun; standard error diklasterkan per provinsi selama periode 2018–2025. Signifikansi: 0,01 '***' 0,05 '**' 0,1 '*'.

Untuk memastikan apakah pola tersebut tetap berlaku setelah perbedaan karakteristik antarprovinsi dan kondisi nasional tiap tahun diperhitungkan, laporan ini menggunakan model panel dengan efek tetap provinsi dan tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa hubungan antara El Niño dan rasio irigasi tetap signifikan pada model luas panen ($\beta = 0,0503$; $p = 0,019$), tetapi tidak lagi signifikan pada model produktivitas ($\beta = -0,0135$; $p = 0,344$).

Artinya, provinsi dengan rasio irigasi lebih tinggi cenderung mengalami penyusutan luas panen yang lebih kecil ketika El Niño terjadi, sedangkan pengaruh yang sama tidak terlihat pada produktivitas per hektare. Hasil ini konsisten dengan hasil analisis sebelumnya untuk menggambarkan bahwa irigasi cenderung berperan dalam mengurangi serangan El Niño melalui perlindungan luas panen, bukan melalui produktivitas.

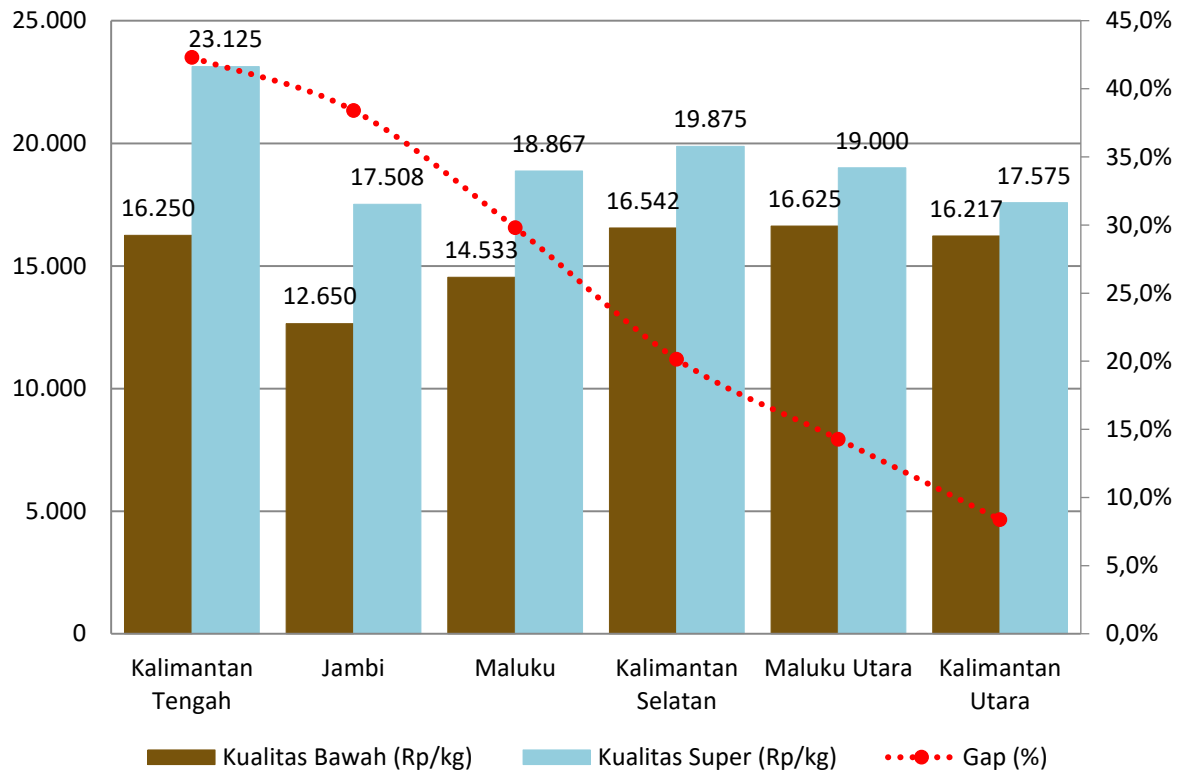
Dari hasil analisis ini, kebijakan adaptasi terhadap El Niño perlu disusun dengan memerhatikan terlebih dahulu profil risiko dan karakteristik wilayah masing-masing, bukan diterapkan secara seragam di seluruh Indonesia.

8 El Niño dan Kenaikan Harga Beras

Penurunan produksi padi akibat El Niño berpotensi meningkatkan tekanan harga beras sesuai dengan hukum penawaran dan permintaan. Dari perspektif ketahanan pangan, dampak tersebut tidak hanya berkaitan dengan berkurangnya pasokan, tetapi juga dengan kemampuan rumah tangga mengakses pangan.

Bab ini mendeskripsikan tingkat dan dinamika harga beras di enam wilayah yang sebelumnya teridentifikasi mengalami kontraksi produksi besar. Analisis digunakan untuk menilai apakah wilayah tersebut juga menghadapi tekanan harga yang relatif tinggi dan untuk mengidentifikasi risiko keterjangkauan pangan; analisis tidak mengestimasi dampak kausal El Niño terhadap harga atau akses pangan rumah tangga.

Untuk tujuan tersebut, laporan ini menggunakan data harga beras periode Mei–Juli 2026. Periode ini dipilih untuk memberikan gambaran kondisi pasar beras terkini menjelang potensi El Niño 2026, bukan untuk mengestimasi dampak langsung episode El Niño 2023–2024. Dengan demikian, analisis harga dimaksudkan sebagai diagnosis kondisi pasar pada wilayah-wilayah yang telah diidentifikasi memiliki kerentanan produksi, sehingga dapat menjadi dasar dalam merumuskan langkah antisipasi sebelum risiko El Niño kembali meningkat.



Gambar 16. Segmentasi Harga Beras di Enam Provinsi *Hotspot* El Niño,
Rata-rata Mei–Juli 2026
Sumber: PIHPS, diolah

Data harga beras dalam gambar tersebut diperoleh dari Pusat Informasi Harga Pangan Strategis (PIHPS) Bank Indonesia yang menyediakan data harga eceran beras di pasar tradisional periode 2022–2026. Analisis difokuskan pada kategori beras Kualitas Bawah sebagai proksi segmen harga yang relatif lebih terjangkau. Tanpa data konsumsi menurut desil atau pendapatan, kategori tersebut tidak dinyatakan sebagai representasi pasti konsumsi rumah tangga miskin.

Masing-masing kategori kualitas terdiri atas dua varian (Kualitas I dan Kualitas II) yang kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh satu nilai komposit harga pada setiap provinsi dan bulan pengamatan. Ini dilakukan untuk memudahkan interpretasi dari selisih harga kedua kualitas tersebut.

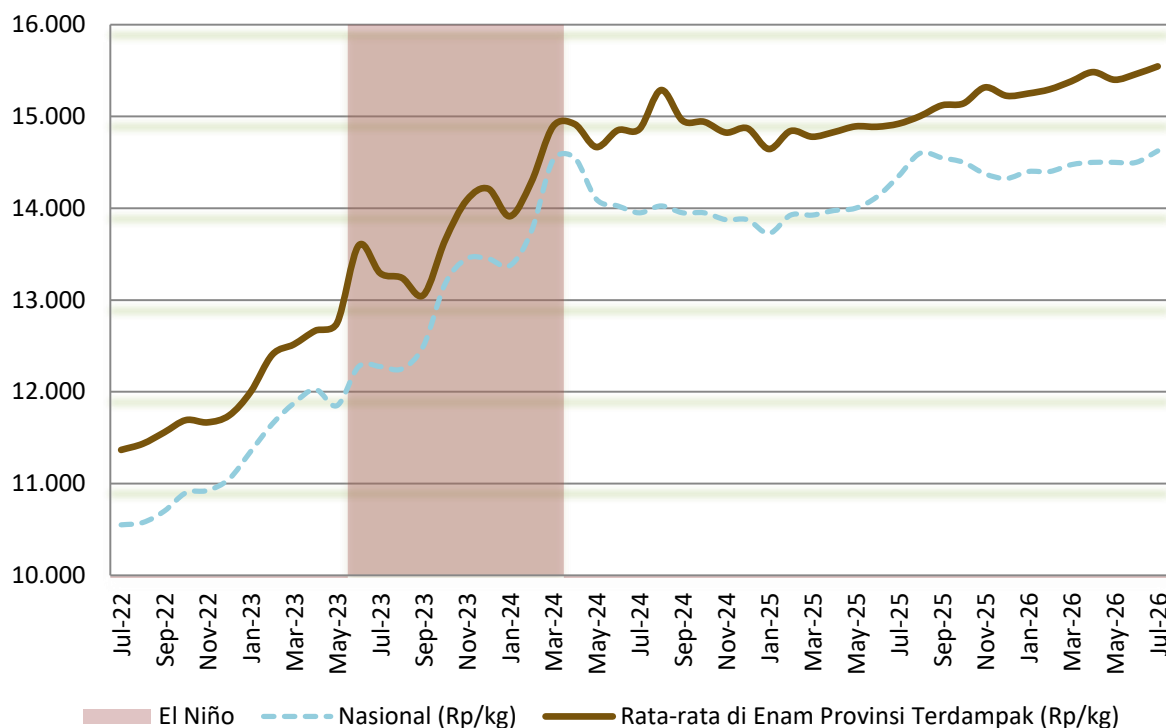
Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata selisih harga antara beras Kualitas Super dan Kualitas Bawah selama periode Mei–Juli 2026 mencapai sekitar Rp2.700 per kilogram, atau setara 18,6%. Namun, kondisi di provinsi-provinsi yang paling rentan terhadap El Niño jauh lebih beragam.

Kalimantan Tengah mencatat kesenjangan harga terbesar, yakni sekitar Rp6.875 per kilogram, atau sekitar 2,5 kali lebih lebar dibandingkan rata-rata nasional. Selisih harga yang juga relatif tinggi ditemukan di Jambi (Rp4.858 per kilogram) dan Maluku (Rp4.333 per kilogram). Sebaliknya, Kalimantan Utara (Rp1.358 per kilogram) dan Maluku Utara (Rp2.375 per kilogram) justru memiliki kesenjangan harga di bawah rata-rata nasional.

Perbedaan antarwilayah menunjukkan bahwa kedalaman kontraksi produksi historis tidak berkorespondensi satu-satu dengan rentang harga antarkualitas pada 2026. Hubungan waktu dan arah kausal antara produksi dan harga belum dapat disimpulkan tanpa data panel harga-produksi dan *counterfactual* yang sesuai.

Dampak El Niño terhadap pasar beras tidak hanya ditentukan oleh besarnya penurunan produksi, tetapi juga oleh karakteristik pasar, jaringan distribusi, dan struktur perdagangan di masing-masing daerah. Temuan ini sejalan dengan hasil analisis sebelumnya mengenai rasio irigasi yang juga menunjukkan bahwa kerentanan antarprovinsi tidak dapat dijelaskan oleh satu faktor tunggal.

Jika implikasi tersebut dikaitkan ke dalam konteks ketahanan pangan, risiko utama El Niño bagi Indonesia bukanlah penurunan produksi nasional secara merata, melainkan terkonsentrasinya gangguan produksi pada wilayah-wilayah tertentu yang kemudian memicu gangguan distribusi dan tekanan harga di tingkat lokal.



Gambar 17. Tren Harga Beras Nasional dan Enam Provinsi Terdampak, rata-rata 2022-2026

Sumber: PIHPS, diolah

Temuan selisih harga beras Kualitas Super dan Kualitas Bawah di enam provinsi *hotspot* diperkuat oleh pola harga dalam jangka waktu yang lebih panjang sebagaimana ditunjukkan pada gambar di atas.

Selama periode 2022–2026, harga beras di enam provinsi *hotspot* secara konsisten selalu berada di atas rata-rata nasional. Selisih tersebut telah terlihat bahkan sebelum episode El Niño berlangsung.

Episode El Niño 2023–2024 menjadi masa ketika tekanan harga meningkat lebih cepat. Selama periode tersebut, harga beras meningkat baik pada tingkat nasional maupun di enam wilayah terdampak selama 2023–2024. Namun, grafik level harga belum cukup untuk menyimpulkan bahwa laju kenaikan di wilayah terdampak lebih tinggi daripada rata-rata nasional. Temuan yang dapat dipertahankan adalah bahwa level harga di keenam

wilayah tersebut secara konsisten lebih tinggi dan perbedaannya telah terlihat sejak sebelum episode El Niño.

Konsistensi perbedaan harga selama lebih dari empat tahun tersebut menunjukkan bahwa wilayah-wilayah tersebut telah menghadapi tekanan harga yang bersifat struktural, bukan semata-mata akibat episode El Niño 2023–2024 atau potensi El Niño 2026.

Jika ditilik lebih jauh, episode El Niño cenderung memperbesar kerentanan yang telah ada, bukan menciptakannya dari awal. Artinya, provinsi yang memiliki kerentanan produksi lebih tinggi juga cenderung menghadapi tingkat harga beras yang lebih mahal secara berkelanjutan. Meskipun perdagangan antardaerah dan berbagai intervensi pemerintah kemungkinan telah membantu meredam gejolak pasokan, mekanisme tersebut belum sepenuhnya mampu menghilangkan kesenjangan harga antarwilayah.

Setelah intensitas El Niño mulai melemah pada 2024, harga nasional cenderung bergerak lebih stabil, tetapi harga di provinsi *hotspot* tetap bertahan pada level yang lebih tinggi. Inilah mengapa persoalan harga beras lebih bersifat struktural karena berakhirnya episode El Niño tidak serta-merta menghilangkan tekanan harga di wilayah yang sejak awal memiliki tingkat kerentanan produksi lebih besar.

Persistensi dampak kenaikan harga beras yang ditemukan dalam laporan ini konsisten dengan pola yang telah dicatat pada episode-episode sebelumnya. Ludher & Teng (2023) menyatakan bahwa anomali yang diamati selama episode-episode historis El Niño terbukti bertahan melampaui tahun episode itu sendiri. Hal ini mengisyaratkan agar otoritas dan masyarakat

perlu bersiap menghadapi masa pemulihan yang panjang, khususnya di sektor pertanian.

Anomali produksi tidak selalu diterjemahkan menjadi pola harga yang sama di setiap daerah. Penurunan produksi akibat El Niño tidak hanya mengurangi ketersediaan pangan, tetapi juga berinteraksi dengan kondisi pasar beras yang ditandai oleh tingkat harga yang relatif tinggi dan segmentasi harga yang lebih senjang di provinsi paling terdampak. Kondisi ini tentu tidak boleh terulang karena berpotensi memperlemah keterjangkauan pangan rumah tangga berpendapatan rendah dan ujungnya semakin melemahkan kemampuan mereka untuk memperoleh pangan melalui mekanisme pasar yang adil dan terjangkau.

Harga beras yang tinggi dapat meningkatkan risiko penurunan keterjangkauan pangan apabila pendapatan dan transfer rumah tangga tidak menyesuaikan. Rentang harga antara beras kualitas bawah dan super tidak dengan sendirinya menunjukkan melemahnya akses pangan. Karena laporan tidak mengobservasi pendapatan, konsumsi, atau kondisi kerawanan pangan rumah tangga, implikasinya dirumuskan sebagai risiko yang memerlukan pengujian dengan data kesejahteraan lebih lanjut.

Di Indonesia sendiri, dominannya kontribusi komoditas makanan dalam pembentukan garis kemiskinan mengindikasikan bahwa kenaikan harga pangan akan lebih cepat menggerus daya beli rumah tangga berpendapatan rendah dibandingkan kenaikan harga komoditas nonpangan. Di wilayah perdesaan, kerentanan tersebut semakin besar karena daya beli rumah tangga relatif lebih sempit.

Kondisi ini menjadi semakin kompleks ketika sebagian rumah tangga tani berpotensi tetap berstatus konsumen bersih beras dan secara bersamaan

harus menghadapi tekanan ganda yang datang dari penurunan pendapatan akibat gangguan produksi sekaligus kenaikan harga pangan.

Hal ini dibuktikan dengan studi dari Faharuddin dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa kenaikan harga beras sebesar 20% dapat meningkatkan tingkat kemiskinan nasional hingga 1,36 poin persentase. Tekanan tersebut melampaui pengaruh kenaikan harga komoditas pangan lain yang dianalisis dan cenderung lebih besar di wilayah perdesaan dibandingkan perkotaan sebab ketergantungan rumah tangga Indonesia terhadap beras sebagai pangan pokok, terutama pada kelompok berpendapatan rendah, memakan lebih dari 40% total pengeluaran konsumsi pangan. Karena permintaan beras pada kelompok miskin bersifat relatif inelastis, kenaikan harga tidak serta-merta direspons dengan pengurangan konsumsi beras, melainkan melalui penyesuaian pada pengeluaran kebutuhan lain.

Urusan harga beras ini perlu ditangani dengan respons yang cepat. Bukti empiris lainnya dari Indonesia sudah pernah mengingatkan bahwa persistensi harga beras yang tinggi dapat bertahan lama jika tidak segera diintervensi.

Studi dari Arida dkk. (2023) yang menganalisis pasar beras di Provinsi Aceh menggunakan data bulanan periode 2009–2019, menemukan bahwa harga di sepanjang rantai pasok beras terintegrasi, tetapi proses transmisinya bersifat asimetris. Penelitiannya menunjukkan bahwa kenaikan harga pada tingkat produsen atau penggilingan diteruskan ke tingkat konsumen lebih cepat dibandingkan ketika harga mengalami penurunan. Hal ini mengindikasikan bahwa penyesuaian harga cenderung lebih cepat pada saat

terjadi kenaikan dibandingkan pada saat terjadi penurunan dan rumah tangga selaku konsumen lagi-lagi harus menanggung beban tersebut.

Lonjakan harga beras pada episode El Niño 2023–2024, yang hingga kini belum sepenuhnya kembali ke tingkat normal, menjadi pelajaran penting bagi pemerintah dalam menghadapi ancaman El Niño 2026. Data surplus beras nasional pada 2026 tidak dengan sendirinya menjamin ketahanan pangan di tingkat rumah tangga. Bukan tanpa sebab, ini sudah dibuktikan dengan studi dampak harga beras terhadap kesejahteraan rumah tangga. Tanpa langkah antisipatif yang tepat dan terarah, guncangan iklim berisiko kembali menurunkan luas panen padi, melemahkan produksi, mendorong inflasi harga beras, dan memperburuk tekanan ekonomi yang saat ini masih dihadapi rumah tangga miskin dan rentan.

9 Rekomendasi Kebijakan

Rekomendasi dalam laporan ini disusun berdasarkan empat temuan utama: dampak El Niño bekerja melalui penyusutan luas panen, rasio irigasi menjadi faktor pengurang risiko produksi, sentra utama padi tetap menghasilkan penurunan produksi tertinggi secara tonase, dan harga beras cenderung naik lebih tinggi saat episode El Niño 2023-2024 berlangsung.

9.1 Kerangka Diagnostik: Membedakan Jenis Kerentanan Provinsi

Laporan menggunakan dua tipe diagnostik sebagai heuristik kebijakan. Tipe A mencakup wilayah dengan anomali yang terutama tercermin pada luas panen, sedangkan Tipe B mencakup wilayah dengan anomali pada luas panen dan produktivitas. Klasifikasi tersebut belum membuktikan gagal

tanam atau penyebab operasional tertentu dan perlu diverifikasi melalui data serta pemeriksaan lapangan sebelum menentukan intervensi.

Tipe kedua ditandai oleh penurunan luas panen dan produktivitas secara bersamaan, sebagaimana terjadi di Maluku dan Maluku Utara. Pada kelompok ini, penurunan luas panen dan produktivitas terjadi secara bersamaan. Keandalan sumber air, skala usaha tani, kondisi kepulauan, kualitas input, dan faktor produksi lain merupakan hipotesis yang perlu diuji melalui audit lapangan serta data tambahan; pembangunan irigasi konvensional karena itu tidak diperlakukan sebagai solusi tunggal.

Pembedaan kedua tipe tersebut dapat digunakan sebagai dasar prioritisasi intervensi menjelang dan selama episode El Niño, sehingga bantuan pemerintah tidak disalurkan secara seragam, tetapi disesuaikan dengan mekanisme kerentanan masing-masing wilayah.

9.2 Jangka Pendek: Menjelang dan Selama Musim Kemarau 2026 Berlangsung

Hasil analisis dalam laporan ini menunjukkan bahwa El Niño terutama menurunkan produksi melalui penyusutan luas panen. Dalam mengantisipasi ancaman penurunan produksi berikutnya, langkah operasional perlu difokuskan pada perlindungan lahan agar para petani di berbagai wilayah tetap dapat memutuskan untuk berusaha saat musim tanam tiba.

Pemerintah perlu memanfaatkan pembaruan prakiraan musim BMKG sebagai dasar penentuan kalender tanam adaptif dan penyaluran sarana produksi. Akses terhadap modal kredit dan peluncuran program padat karya sebelum musim tanam berlangsung perlu diberikan (Skoufias, 2012).

Koordinasi antarlembaga perlu dilakukan untuk distribusi pompa air darurat, penyediaan benih tahan kekeringan, serta dukungan teknis terkait hama dan penyakit tumbuhan. Intervensi tersebut sebaiknya diprioritaskan pada provinsi yang menunjukkan kerentanan tinggi terhadap penyusutan luas panen, khususnya Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan Jambi.

Di sisi stabilisasi harga, pemerintah perlu mengarahkan intervensi secara lebih spasial, bukan hanya melalui operasi pasar yang bersifat nasional. Bulog, Badan Pangan Nasional, TPIP, dan TPID perlu memanfaatkan identifikasi hotspot dalam laporan ini sebagai dasar penentuan prioritas distribusi Cadangan Beras Pemerintah, operasi pasar, dan penguatan pasokan antardaerah sebelum tekanan harga berkembang menjadi inflasi pangan.

Pendekatan ini sejalan dengan arah kebijakan TPIP–TPID 2026 yang menempatkan penguatan produksi, kelancaran distribusi, Kerja Sama Antar Daerah (KAD), dan adaptasi terhadap risiko perubahan iklim sebagai prioritas utama melalui Gerakan Pengendalian Inflasi dan Pangan Sejahtera (GPIPS). Implementasi strategi 4K—keterjangkauan harga, ketersediaan pasokan, kelancaran distribusi, dan komunikasi yang efektif—akan lebih tepat sasaran apabila difokuskan pada provinsi yang memiliki risiko produksi sekaligus tekanan harga yang relatif tinggi.

9.3 Jangka Menengah: Satu hingga Tiga Tahun

Prioritas utama pada horizon ini adalah penyelesaian program pembangunan, rehabilitasi, serta operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi sebagaimana diatur dalam Instruksi Presiden Nomor 2 Tahun 2025. Eksekusi dan penyelesaian lebih lanjut pada program tersebut perlu

diprioritaskan pada provinsi dengan rasio irigasi rendah dengan tingkat kerentanan luas panen tinggi, yaitu Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan Jambi.

Keberhasilan investasi irigasi tidak seharusnya diukur hanya dari panjang saluran atau luas layanan nominal, tetapi dari kemampuan jaringan menyediakan air secara andal pada saat ancaman kekeringan muncul, terutama saat awal musim tanam. Evaluasi program perlu memasukkan indikator fungsional seperti kontinuitas pasokan air dan luas sawah yang benar-benar memperoleh layanan irigasi.

Karena sentra produksi utama seperti Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, dan Sulawesi Selatan juga mengalami kehilangan tonase terbesar secara nasional, rehabilitasi irigasi perlu menjangkau provinsi-provinsi tersebut sebagai bagian dari strategi menjaga stabilitas pasokan beras nasional. Hal ini dilakukan agar kebijakan irigasi dapat berjalan melalui dua jalur secara bersamaan: mengurangi kerentanan pada wilayah *hotspot* dan menjaga kapasitas produksi pada lumbung pangan nasional.

Penguatan Kerja Sama Antar Daerah juga perlu dipercepat untuk memperlancar distribusi beras dari sentra produksi di Jawa dan Sumatera ke wilayah yang secara historis rentan mengalami gangguan produksi, khususnya Kalimantan dan Maluku, yang bahkan sudah memiliki produksi yang rendah saat kondisi normal. Kerja sama antarwilayah yang telah terjalin sejak sebelum krisis terjadi berpotensi memperlancar arus pasokan sekaligus menekan biaya transaksi dibandingkan pengadaan darurat yang bersifat *ad hoc* saat tekanan pasokan sudah terjadi.

9.4 Jangka Panjang: Penguatan Fondasi Ketahanan Produksi

Dalam jangka panjang, penguatan ketahanan produksi padi perlu diarahkan pada faktor-faktor struktural yang memengaruhi kerentanan terhadap El Niño. Di sisi informasi, pemerintah perlu memperbarui data sawah irigasi dan nonirigasi secara berkala agar evaluasi investasi irigasi dan penentuan prioritas wilayah dapat dilakukan berdasarkan informasi yang mutakhir.

Kebijakan adaptasi iklim perlu diintegrasikan dengan kebijakan perlindungan lahan pertanian dan stabilisasi biaya produksi. Tren penyusutan luas panen nasional telah berlangsung sejak sebelum episode El Niño 2023–2024, sehingga pengendalian alih fungsi lahan, peningkatan efisiensi penggunaan air, serta penguatan ketahanan terhadap kenaikan harga input pertanian perlu menjadi bagian dari strategi jangka panjang ketahanan pangan Indonesia.

Skoufias (2012) menemukan bahwa rumah tangga cenderung mempertahankan konsumsi pangan dengan mengurangi pengeluaran untuk kesehatan dan pendidikan. Ketika kondisi tersebut terjadi, kualitas sumber daya manusia dapat menurun dalam jangka panjang, terutama pada anak-anak. Dalam jangka panjang, strategi ketahanan pangan perlu disertai mekanisme perlindungan sosial yang menjaga akses rumah tangga terhadap layanan kesehatan dan pendidikan selama periode kekeringan berlangsung sesuai dengan prioritas wilayah dan tingkat kemiskinan untuk mencegah agar dampak El Niño tidak berkembang menjadi kerugian antargenerasi.

10 Kesimpulan

Prakiraan iklim terbaru menunjukkan bahwa ancaman El Niño pada 2026 bukan sekadar kemungkinan, melainkan risiko yang perlu diantisipasi secara serius. BMKG memperkirakan probabilitas El Niño kuat mencapai

sekitar 62% dan sebagian besar Kalimantan, Maluku, dan Maluku Utara akan mengalami curah hujan di bawah normal selama musim kemarau 2026—wilayah yang beririsan dengan provinsi-provinsi yang mengalami dampak produksi paling berat pada episode El Niño 2023–2024.

Analisis dalam laporan ini menunjukkan bahwa anomali yang diamati selama episode El Niño 2023–2024 terhadap produksi padi tidak tersebar merata di seluruh Indonesia. Dari 31 provinsi yang dianalisis, sebanyak 23 provinsi mengalami penurunan produksi, namun hanya enam provinsi yang mengalami kontraksi melebihi ambang 10 persen, yaitu Jambi, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Maluku, dan Maluku Utara. Kerentanan terhadap El Niño bersifat spasial dan terkonsentrasi pada wilayah-wilayah tertentu sehingga pendekatan kebijakan yang bersifat seragam perlu dialihkan ke pendekatan yang sesuai dengan karakteristik masing-masing wilayah.

Selama episode 2023–2024, penurunan produksi pada sebagian besar wilayah *hotspot* terutama tercermin pada penyusutan luas panen, sementara perubahan produktivitas relatif lebih kecil. Cakupan irigasi historis berasosiasi dengan penyusutan luas panen yang lebih rendah, tetapi hasil tersebut bersifat asosiatif dan sensitif terhadap kualitas proksi serta faktor struktural lain. Karena model belum mengisolasi guncangan curah hujan dari tren dan shock lain, laporan tidak mengklaim efek kausal irigasi maupun El Niño. Kasus Maluku dan Maluku Utara menunjukkan bahwa wilayah kepulauan tetap dapat mengalami penurunan produksi yang besar meskipun memiliki rasio irigasi di atas rata-rata nasional, sehingga faktor-faktor struktural lain juga perlu diperhatikan dalam perumusan kebijakan.

Dari perspektif ketahanan pangan nasional, laporan ini juga menunjukkan bahwa besarnya penurunan persentase produksi tidak selalu sejalan dengan besarnya kehilangan pasokan. Meskipun provinsi-provinsi *hotspot* didominasi wilayah dengan basis produksi relatif kecil, kehilangan produksi terbesar justru terjadi di sentra produksi nasional seperti Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, dan Jawa Timur. Temuan tersebut menunjukkan bahwa strategi menghadapi El Niño perlu membedakan antara wilayah yang paling rentan terhadap penurunan produksi dan wilayah yang paling menentukan stabilitas pasokan beras nasional.

Risiko El Niño juga tidak berhenti pada sisi produksi. Analisis harga menunjukkan bahwa enam wilayah *hotspot* secara historis telah menghadapi tingkat harga beras yang relatif tinggi, termasuk sebelum episode 2023–2024. Kenaikan harga selama episode dapat memperbesar tekanan yang telah ada, tetapi analisis tidak mengidentifikasi besarnya dampak El Niño maupun persistensinya hingga 2026. Kondisi tersebut meningkatkan risiko keterjangkauan pangan, terutama bagi rumah tangga berpendapatan rendah, tetapi perubahan akses pangan rumah tangga belum diukur secara langsung.

Berdasarkan temuan tersebut, laporan ini merekomendasikan pendekatan kebijakan yang dibedakan menurut mekanisme kerentanan wilayah dan horizon waktu. Dalam jangka pendek, prioritas perlu diarahkan pada perlindungan luas panen melalui kalender tanam adaptif berbasis prakiraan BMKG, distribusi pompa, benih tahan kekeringan, dukungan pembiayaan, serta stabilisasi harga dan pasokan beras yang difokuskan pada provinsi *hotspot*. Dalam jangka menengah, pemerintah perlu mempercepat penyelesaian rehabilitasi irigasi dengan menitikberatkan pada keandalan pasokan air, memperkuat Kerja Sama Antar Daerah, dan menerapkan

pendekatan dua jalur yang secara bersamaan mengurangi kerentanan wilayah terdampak dan menjaga kapasitas produksi sentra utama padi nasional. Dalam jangka panjang, penguatan ketahanan produksi memerlukan pembaruan data irigasi, perlindungan lahan pertanian, peningkatan efisiensi penggunaan air, serta integrasi kebijakan adaptasi iklim dengan strategi ketahanan pangan nasional. Dengan demikian, antisipasi El Niño 2026 perlu dibangun sebagai agenda bertahap yang menggabungkan kesiapsiagaan operasional, penguatan infrastruktur, dan reformasi struktural sesuai karakteristik kerentanan masing-masing wilayah.

Pada akhirnya, pelajaran terpenting dari episode El Niño 2023–2024 adalah dampak perubahan iklim terhadap sektor pangan tak hanya ditentukan oleh besarnya penurunan curah hujan, tetapi juga oleh kesiapan infrastruktur, kapasitas adaptasi wilayah, dan efektivitas kebijakan pemerintah dalam merespons risiko. Dengan ancaman El Niño 2026 yang semakin nyata, jendela waktu untuk melakukan langkah-langkah mitigasi masih terbuka, tetapi semakin terbatas. El Niño 2026 bukanlah angin lalu, ia semakin dekat. Pengalaman episode 2023–2024 perlu dijadikan dasar untuk membangun sistem ketahanan pangan yang lebih tangguh, adaptif, dan mampu melindungi masyarakat dari gangguan akses pangan.

Referensi

- Arida, A., Masbar, R., Majid, M. S. A., & Indra, I. (2023). Does Vertical Asymmetric Price Transmission Exist in the Rice Markets? *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 9(1), 69–90. <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.01.04>
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2024). *Pandangan Iklim 2024 (Climate Outlook)*. Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2026, June 10). *BMKG: Puncak musim kemarau Agustus 2026, perkuat kesiapan hadapi dampak El Nino*. <https://www.bmkg.go.id/siaran-pers/bmkg-puncak-musim-kemarau-agustus-2026-perkuat-kesiapan-hadapi-dampak-el-nino>
- Bezner Kerr, R., Hasegawa, T., Lasco, R., Bhatt, I., Deryng, D., Farrell, A., Gurney-Smith, H., Ju, H., Lluch-Cota, S., Meza, F., Nelson, G., Neufeldt, H., & Thornton, P. (2022). Food, fibre, and other ecosystem products. In H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama (Eds.), *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 713–906). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.007>
- Bhandari, U., Gajurel, A., Khadka, B., Thapa, I., Chand, I., Bhatta, D., Poudel, A., Pandey, M., Shrestha, S., & Shrestha, J. (2023). Morpho-physiological and biochemical response of rice (*Oryza sativa* L.) to drought stress: A review. *Heliyon*, 9(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13744>
- Cao, Y., Zhang, Y., Tian, J., Li, X., Tang, Z., Yang, X., Zhang, X., & Ma, N. (2024). Strong Agricultural Resilience to 2022 Southern China Drought. *Earth's Future*, 12(3). <https://doi.org/10.1029/2023EF004243>
- Cherian, S., Sridhara, S., Manoj, K. N., Gopakkali, P., Ramesh, N., Alrajhi, A. A., Dewidar, A. Z., & Mattar, M. A. (2021). Impact of el niño southern oscillation on rainfall and rice production: A micro-level analysis. *Agronomy*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/agronomy11061021>
- Colozza, D., Guo, I., Sukotjo, S. W., Padmita, A. C., Galera, R. G., Sulastri, E., Wikanestri, I., & Ndiaye, M. (2025). The impact of climate change on child nutrition in Indonesia: a conceptual framework and scoping review of the available evidence. *BMJ Paediatrics Open*, 9(1). <https://doi.org/10.1136/BMJPO-2024-002980>
- Faharuddin, F., Yamin, M., Mulyana, A., & Yunita, Y. (2023). Impact of food price increases on poverty in Indonesia: Empirical evidence from cross-sectional data. *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 30(2), 126–142. <https://doi.org/10.1108/JABES-06-2021-0066>
- Food and Agriculture Organization. (2008). *An introduction to the basic concepts of food security [Practical guide]*. EC-FAO Food Security Programme.

https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitaly/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf

Gurazada, M., McDermid, S., DeFries, R., Davis, K. F., Singh, J., & Singh, D. (2024). El Niño and positive Indian Ocean Dipole conditions simultaneously reduce the production of multiple cereals across India. *Environmental Research Letters*, 19(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad6a6f>

Henningesen, A., Low, G., Wuepper, D., Dalhaus, T., Storm, H., Belay, D., & Hirsch, S. (2025). Estimating Causal Effects with Observational Data: Guidelines for Agricultural and Applied Economists. *Journal of Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.70019>

Intruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2025 Tentang Percepatan Pembangunan, Peningkatan, Rehabilitasi, Serta Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi untuk Mendukung Swasembada Pangan. (2025). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/313402/inpres-no-2-tahun-2025>

Kementerian Pertanian. (2023). *Statistik Pertanian (Agricultural Statistics)*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Buku_Statistik_Pertanian_Tahun_2023.pdf

Ludher, E., & Teng, P. (2023). Rice production and food security in Southeast Asia under threat from El Niño. *ISEAS – Yusof Ishak Institute*, (53). <https://www.iseas.edu.sg/articles-commentaries/iseas-perspective/2023-53-rice-production-and-food-security-in-southeast-asia-under-threat-from-el-nino-by-elyssa-ludher-and-paul-teng/>

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2026). *Climate Prediction Center/NCEP/NWS*. https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/en_sodisc.pdf

Naylor, R. L., Battisti, D. S., Vimont, D. J., Falcon, W. P., & Burke, M. B. (2007). Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture. *PNAS* 104(19), 7752–7757. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701825104>

Purwowidhu, C. S. (2024, March 1). Badan Pangan Nasional: Jaga stok pangan, stabilkan harga. *Media Keuangan*. <https://mediakeuangan.kemenkeu.go.id/article/show/badan-pangan-nasional-jaga-stok-pangan-stabilkan-harga>

Skoufias, E. (2012). The Poverty and Welfare Impacts of Climate Change: Quantifying the Effects, Identifying the Adaptation Strategies. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9611-7>

Syachbudy, Q. Q., Syaukat, Y., Achsani, N. A., & Hidayat, N. K. (2025). Factors determining the performance of the Indonesian agricultural sector in the era of climate change.

Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 30(3), pp. 490–499.
<https://doi.org/10.18343/jipi.30.3.490>

Zhang, J., Zhang, S., Cheng, M., Jiang, H., Zhang, X., Peng, C., Lu, X., Zhang, M., & Jin, J. (2018). Effect of drought on agronomic traits of rice and wheat: A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5).
<https://doi.org/10.3390/ijerph15050839>

