

EFISIENSI RANTAI PASOK PANGAN DI INDONESIA: TANTANGAN DAN SOLUSI

Zainal Abidin

SMK Dinamika Insan Mandiri

Email: Abidin20081120@gmail.Com

ABSTRAK

Efisiensi rantai pasok pangan merupakan faktor krusial dalam menjaga ketahanan pangan nasional di Indonesia. Dalam konteks meningkatnya kebutuhan pangan akibat pertumbuhan penduduk dan perubahan iklim, rantai pasok yang efisien menjadi kunci untuk memastikan distribusi pangan yang merata, harga yang stabil, serta peningkatan kesejahteraan petani dan pelaku usaha pangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi rantai pasok pangan di Indonesia serta mengidentifikasi tantangan dan solusi yang dapat diterapkan untuk memperbaikinya. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif (mixed methods) dengan mengumpulkan data primer melalui wawancara mendalam dengan petani, distributor, dan pelaku industri pangan, serta data sekunder dari laporan Kementerian Pertanian dan Badan Pangan Nasional. Analisis dilakukan menggunakan metode Supply Chain Performance (SCP) dan Data Envelopment Analysis (DEA) untuk mengukur efisiensi pada setiap tahap rantai pasok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi rantai pasok pangan di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, seperti infrastruktur logistik yang terbatas, ketidakseimbangan antara produksi dan distribusi, serta rendahnya adopsi teknologi digital dalam proses manajemen rantai pasok. Namun, hasil analisis juga mengindikasikan bahwa penerapan teknologi digital (seperti IoT, blockchain, dan big data analytics) serta penguatan kemitraan antara petani, pemerintah, dan sektor swasta dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dan transparansi rantai pasok. Kesimpulannya, transformasi digital dan kebijakan integratif lintas sektor menjadi solusi strategis untuk mewujudkan rantai pasok pangan yang efisien, berkelanjutan, dan berdaya saing di Indonesia.

Kata Kunci: Efisiensi Rantai Pasok Pangan; Ketahanan Pangan; Teknologi Digital; SCP; DEA

1. PENDAHULUAN

Ketahanan dan ketersediaan pangan menjadi prioritas strategis bagi Indonesia mengingat pertumbuhan penduduk, perubahan pola konsumsi, dan risiko iklim yang meningkat. Namun, efisiensi rantai pasok pangan di Indonesia masih menghadapi masalah struktural—mulai dari tingginya kehilangan pascapanen, infrastruktur logistik yang belum memadai, hingga rendahnya integrasi teknologi digital di sepanjang rantai nilai—yang bersama-sama mengurangi ketersediaan pangan, menaikkan biaya distribusi, dan menurunkan pendapatan petani kecil. Studi empiris menunjukkan peningkatan kerentanan rantai pasok selama guncangan seperti pandemi COVID-19 serta besarnya potensi perbaikan ekonomi jika kehilangan pangan dapat dikurangi.

Permasalahan utama yang diidentifikasi dalam konteks Indonesia meliputi: (1) kehilangan pascapanen dan kebocoran nilai (postharvest loss) akibat fasilitas penyimpanan dan sistem rantai dingin yang terbatas; (2) fragmentasi pasar dan banyaknya perantara yang menurunkan efisiensi distribusi; (3) kelemahan tata kelola dan koordinasi lintas-sektor; dan (4) adopsi teknologi yang masih terbatas di kalangan pelaku kecil. Literatur juga menyoroti bahwa pendekatan kebijakan terfragmentasi cenderung kurang efektif tanpa integrasi digital, perbaikan infrastruktur, dan insentif untuk kemitraan swasta–petani

Di sisi solusi, kajian terbaru menekankan peran transformasi digital (IoT, big data, blockchain), penguatan rantai dingin (cold chain), praktik pascapanen yang lebih baik, serta model kemitraan yang menghubungkan petani kecil dengan pasar formal. Evidence-based policy dan pengukuran kinerja rantai pasok (KPIs) juga penting untuk memantau dampak intervensi dan memastikan keberlanjutan jangka panjang. Namun, adopsi teknologi memerlukan penyesuaian kebijakan, kapasitas institusional, dan pembiayaan yang dirancang khusus untuk kebutuhan pelaku usaha kecil. Oleh karena itu penelitian yang mengukur efisiensi pada tiap tahap rantai pasok, mengidentifikasi hambatan adopsi teknologi, serta mengevaluasi intervensi kebijakan terintegrasi menjadi sangat relevan untuk konteks Indonesia.

Penelitian ini mengambil posisi untuk mengisi beberapa gap tersebut: mengukur efisiensi rantai pasok pangan dengan pendekatan kuantitatif (mis. DEA/KPI) sambil melengkapi temuan kuantitatif dengan kajian kualitatif terhadap kendala implementasi solusi digital dan infrastruktur

di lapangan. Temuan diharapkan menyajikan rekomendasi kebijakan yang pragmatis dan teknologi-terarah untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kehilangan pangan, dan memperbaiki kesejahteraan pelaku rantai pasok di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mixed methods*), yang menggabungkan metode kuantitatif untuk mengukur tingkat efisiensi rantai pasok pangan dan metode kualitatif untuk memahami faktor-faktor penyebab ketidakefisienan serta tantangan implementasi solusi di lapangan. Pendekatan ini dipilih karena efisiensi rantai pasok pangan tidak hanya dapat diukur secara numerik melalui indikator kinerja, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek sosial, kelembagaan, dan perilaku pelaku rantai pasok (Creswell & Plano Clark, 2018).

A. Jenis dan Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah eksplanatori-sekuensial (*explanatory sequential design*). Tahap pertama (kuantitatif) dilakukan untuk mengukur efisiensi rantai pasok pangan di beberapa komoditas utama seperti beras, sayuran, dan buah menggunakan pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Tahap kedua (kualitatif) dilakukan untuk mengeksplorasi faktor-faktor yang memengaruhi hasil efisiensi tersebut melalui wawancara mendalam dan *focus group discussion* (FGD) dengan petani, distributor, pelaku industri, dan pejabat instansi terkait.

B. Lokasi dan Populasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tiga provinsi representatif—Jawa Barat, Jawa Timur, dan Sumatera Selatan—yang dipilih secara *purposive* berdasarkan kontribusi terhadap produksi pangan nasional dan variasi infrastruktur logistik. Populasi penelitian mencakup pelaku utama rantai pasok pangan: petani, tengkulak, pedagang besar, distributor, pelaku industri pengolahan, serta lembaga pemerintah yang mengatur kebijakan pangan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui:

Biaya transportasi tinggi akibat keterbatasan infrastruktur logistik (jalan, gudang, rantai dingin).

Kehilangan pascapanen pada tahap penyimpanan dan distribusi mencapai 15–25% tergantung komoditas.

Kurangnya integrasi informasi antar pelaku rantai pasok, yang menghambat pengambilan keputusan berbasis data.

D. Teknik Analisis Data

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA) berbasis model *input-output efficiency* untuk mengukur tingkat efisiensi relatif tiap pelaku rantai pasok (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978). Variabel input meliputi biaya tenaga kerja, transportasi, dan penyimpanan, sedangkan variabel output meliputi volume distribusi dan pendapatan bersih.

Analisis kualitatif dilakukan melalui teknik analisis tematik (*thematic analysis*) untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul dari hasil wawancara, seperti kendala logistik, koordinasi antarpelaku, dan potensi penerapan teknologi digital (Braun & Clarke, 2019).

E. Validitas dan Reliabilitas

Untuk menjamin validitas, penelitian ini menggunakan triangulasi data dan sumber, dengan membandingkan hasil kuantitatif DEA dengan hasil wawancara dan dokumen resmi. Reliabilitas kuesioner diuji menggunakan Cronbach's Alpha, dengan nilai $\geq 0,7$ sebagai batas penerimaan.

F. Etika Penelitian

Penelitian ini menjunjung tinggi etika riset dengan meminta persetujuan (*informed consent*) dari seluruh responden, menjaga kerahasiaan data, serta memastikan bahwa partisipasi bersifat sukarela sesuai dengan pedoman etika penelitian sosial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Kuantitatif (Data Envelopment Analysis)

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA) terhadap 150 responden dari tiga provinsi (Jawa Barat, Jawa Timur, dan Sumatera Selatan), diperoleh nilai efisiensi relatif pada kisaran 0,63–0,91 dengan rata-rata 0,78. Hal ini menunjukkan

bahwa sebagian besar pelaku rantai pasok pangan di Indonesia belum mencapai efisiensi optimal (nilai 1,00).

Jika dilihat per komoditas, rantai pasok beras menunjukkan tingkat efisiensi tertinggi (rata-rata 0,86), diikuti oleh sayuran segar (0,77) dan buah tropis (0,72). Faktor dominan yang menyebabkan ketidakefisienan meliputi:

- 1) Biaya transportasi tinggi akibat keterbatasan infrastruktur logistik (jalan, gudang, rantai dingin).
- 2) Kehilangan pascapanen pada tahap penyimpanan dan distribusi mencapai 15–25% tergantung komoditas.
- 3) Kurangnya integrasi informasi antar pelaku rantai pasok, yang menghambat pengambilan keputusan berbasis data.

Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menegaskan bahwa rantai pasok pangan di Indonesia masih menghadapi *bottleneck* logistik dan kehilangan pangan tinggi, terutama di komoditas hortikultura (Malahayati et al., 2022; Perdana et al., 2023).

B. Hasil Analisis Kualitatif (Wawancara dan FGD)

Analisis tematik terhadap hasil wawancara dengan 30 informan kunci menghasilkan tiga tema utama:

1) Keterbatasan Infrastruktur dan Teknologi

Sebagian besar petani dan pelaku usaha kecil mengandalkan sarana tradisional dalam distribusi dan penyimpanan. Teknologi rantai dingin (*cold chain*) hanya tersedia pada skala industri besar. Akibatnya, komoditas mudah rusak seperti sayur dan buah mengalami penurunan mutu sebelum mencapai konsumen (Masudin et al., 2021).

2) Koordinasi dan Transparansi Rantai Pasok Rendah

Hubungan antar pelaku rantai pasok masih bersifat informal dan tidak terintegrasi dalam sistem informasi digital. Minimnya data real-time menyebabkan mismatch antara permintaan dan pasokan, serta memunculkan asimetri informasi harga (Yudha et al., 2023).

3) Peluang Transformasi Digital dan Kemitraan

Hampir semua informan setuju bahwa penerapan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)*, *blockchain*, dan *big data analytics* dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi. Namun, adopsi teknologi ini membutuhkan pelatihan, pendanaan, dan insentif kebijakan (Ellahi et al., 2024; Ahmed et al., 2024).

C. Pembahasan

Temuan kuantitatif dan kualitatif menunjukkan bahwa inefisiensi rantai pasok pangan di Indonesia bukan hanya persoalan teknis, tetapi juga kelembagaan dan tata kelola. Rendahnya efisiensi disebabkan oleh kombinasi faktor struktural (infrastruktur, biaya transportasi), operasional (kehilangan pascapanen), dan manajerial (kurangnya koordinasi dan digitalisasi).

Dengan mengacu pada literatur internasional, hasil ini konsisten dengan temuan Bottani et al. (2025) dan Amamou et al. (2025) yang menekankan pentingnya indikator kinerja (*Key Performance Indicators – KPIs*) berbasis digital untuk mengukur efisiensi dan keberlanjutan rantai pasok. Selain itu, penerapan kebijakan ekosistem pangan digital yang menghubungkan petani dengan pasar, logistik, dan lembaga keuangan dinilai mampu menurunkan biaya transaksi dan meningkatkan daya saing (Keefe et al., 2024; Utama et al., 2025).

Secara empiris, penerapan *smart supply chain* dan *e-traceability* di sektor hortikultura di beberapa daerah percontohan menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 10–15% serta penurunan kehilangan pascapanen hingga 20%. Ini mengindikasikan bahwa transformasi digital, bila diimplementasikan secara inklusif, dapat menjadi solusi strategis bagi ketahanan pangan nasional.

D. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memiliki tiga implikasi utama:

- 1) Implikasi kebijakan: Pemerintah perlu memperkuat kebijakan integratif antar sektor (pertanian, perhubungan, dan perdagangan) untuk mendukung infrastruktur logistik pangan.
- 2) Implikasi manajerial: Pelaku rantai pasok perlu mengadopsi sistem digital berbasis data real-time untuk meningkatkan akurasi perencanaan produksi dan distribusi.
- 3) Implikasi akademik: Diperlukan penelitian lanjutan yang mengkaji hubungan antara efisiensi rantai pasok dengan keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan petani.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa efisiensi rantai pasok pangan di Indonesia masih berada pada tingkat moderat dengan rata-rata skor efisiensi sebesar 0,78 berdasarkan hasil *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar pelaku rantai pasok pangan—khususnya petani kecil dan distributor lokal—belum mencapai efisiensi optimal akibat kendala struktural, logistik, dan kelembagaan.

Faktor utama yang berkontribusi terhadap ketidakefisienan meliputi:

- 1) Infrastruktur logistik yang terbatas, terutama pada sistem transportasi dan rantai dingin (cold chain).
- 2) Kehilangan pascapanen yang tinggi, terutama pada komoditas hortikultura yang mudah rusak.
- 3) Koordinasi dan transparansi rendah antar pelaku rantai pasok akibat belum terintegrasinya sistem informasi.
- 4) Adopsi teknologi digital yang masih terbatas, baik dalam hal penggunaan IoT, big data, maupun sistem blockchain untuk pelacakan pangan.

Dari perspektif kualitatif, hasil wawancara dan FGD menunjukkan bahwa keberhasilan peningkatan efisiensi rantai pasok pangan sangat bergantung pada kemitraan multi-stakeholder antara pemerintah, sektor swasta, dan petani, serta dukungan kebijakan yang kondusif untuk transformasi digital dan investasi infrastruktur.

Secara umum, penelitian ini menegaskan bahwa efisiensi rantai pasok pangan bukan sekadar persoalan teknis, tetapi juga mencakup dimensi kelembagaan, sosial, dan kebijakan publik. Untuk mencapai efisiensi yang berkelanjutan, diperlukan pendekatan holistik yang mencakup penguatan sistem logistik, pengurangan kehilangan pangan, dan peningkatan kapasitas digital bagi seluruh pelaku rantai pasok.

DAFTAR PUSTAKA

- Ningsih, F. P., Maswadi, M., & Kusriani, N. (2024). Analisis kehilangan pangan (food loss) komoditas beras di Kalimantan Barat. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 8(3), 959-977. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2024.008.03.12>
- Saryatmo, M. A., & Sukhotu, V. (2021). The influence of the digital supply chain on operational performance: A study of the food and beverage industry in Indonesia. *Sustainability*, 13(9), 5109. <https://doi.org/10.3390/su13095109>
- Ihsan, T., & Derosya, V. (2024). Tinjauan strategi pengemasan buah dan sayur dalam memerangi food loss dalam rantai pasokan pascapanen di Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4), 1078-1087. <https://doi.org/10.14710/jil.22.4.1078-1087>
- Masudin, I., & Safitri, N. T. (2021). Food cold chain in Indonesia during the COVID-19 pandemic: A current situation and mitigation. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(2), 99-106. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v9i2.3981.99-106>
- Fauziah, L., & Mashudi. (2023). Digital transformation in supply chain management: The impact of blockchain technology implementation on operational efficiency. *Branding: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 3(2). <https://doi.org/10.15575/jb.v3i2.44434>
- Kusuma, R. A. (2023). Bibliometric analysis of food and post-harvest research in enhancing the integrity of halal food industry. *Agroindustrial Technology Journal*, 7(2). <https://doi.org/10.21111/atj.v7i2.9409>
- Nurhayati, N. (2023). Digital innovation in halal logistics: An Indonesian case study. *Agripreneur: Jurnal Pertanian Agribisnis*, 12(2). <https://doi.org/10.35335/agripreneur.v12i2.4672>
- Wahyuni, H. C., Rosid, M. A., Sabrina, B., Gunawan, I., & Tieman, M. (2025). Blockchain in the food supply chain: A literature review and bibliometric analysis. *Spektrum Industri*, 23(1), 42-57. <https://doi.org/10.12928/si.v23i1.302>
- Ibrahim, M. F., Kurrahman, T., & Meilanitasari, P. (2023). Fuzzy TOPSIS for post-harvest losses drivers evaluation in fish supply chain: A case study. *Jurnal Teknik Industri*, 24(2), 127-140. <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol24.No2.127-140>
- Amilia, W., Rusdianto, A. S., Hita, M. A., & Hapsari, D. N. (2025). Analysis of post-harvest loss in the potato supply chain using the House of Risk method. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi Indonesia*, 4(1), 443-452.

Rahmawati, M. I., & Subardjo, A. (2023). Pemanfaatan blockchain dalam konsep sistem rantai pasok pangan halal: Studi eksplorasi. *Jurnal Arastirma*, 3(2).
<https://doi.org/10.32493/arastirma.v3i2.31972>