

Implementasi *Sustainable Supply Chain Management* dalam Pengembangan Industri Agribisnis

Eva Apriyani*, Muhammad Darul Moza, Juli Winando Lumban Toruan, Anna Fitriani
Program Studi Agribisnis, Fakultas Agroteknopreneur dan Agraria, Universitas Nusa Bangsa
*Email Korespondensi: evaapriyani61@gmail.com

Abstrak

Sektor agribisnis menghadapi tekanan ganda untuk memastikan ketahanan pangan sekaligus mereduksi jejak ekologis rantai pasoknya, menjadikan implementasi *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) sebagai imperatif strategis yang tidak terelakkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi SSCM dalam industri agribisnis serta mengidentifikasi faktor-faktor pendukung, penghambat, dan peran teknologi digital dalam pelaksanaannya. Penelitian menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan penelusuran literatur melalui basis data ScienceDirect menggunakan kombinasi kata kunci berbasis operator Boolean. Rentang waktu publikasi dibatasi dari tahun 2016 hingga 2026. Proses seleksi mengikuti kerangka PRISMA, dimulai dari 877 artikel yang teridentifikasi, tersaring menjadi 159 artikel, kemudian 31 artikel, hingga ditetapkan 19 artikel ilmiah dan 2 laporan studi sebagai sampel utama. Hasil sintesis menunjukkan bahwa implementasi SSCM memberikan dampak positif nyata pada tiga dimensi kinerja, yaitu lingkungan melalui pengurangan *eco-intensity* dan efisiensi energi rantai dingin, ekonomi melalui optimasi sumber daya dan digitalisasi pemantauan, serta tata kelola melalui penguatan transparansi dan akuntabilitas ESG. Faktor pendukung utama mencakup adopsi teknologi digital dan Industri 4.0, berbagi informasi antar-aktor, dan dukungan kelembagaan, sementara hambatan utama berupa keterbatasan finansial dan teknis, fragmentasi rantai pasok, serta ketidakpastian karakteristik produk agribisnis yang mudah rusak. Implementasi SSCM yang efektif dalam agribisnis memerlukan integrasi teknologi, penguatan kelembagaan, dan kolaborasi lintas aktor secara simultan dan berkelanjutan.

Kata kunci: Adopsi, Agribisnis, Implementasi, Industri Pertanian, Manajemen Rantai Pasok Berkelanjutan

Abstract

The agribusiness sector faces a dual imperative to ensure food security while simultaneously reducing the ecological footprint of its supply chains, making Sustainable Supply Chain Management (SSCM) implementation an unavoidable strategic priority. This study aims to analyze SSCM implementation in the agribusiness industry and identify its enabling factors, barriers, and the role of digital technologies in its execution. A Systematic Literature Review (SLR) approach was employed, with literature retrieved from the ScienceDirect database using Boolean operator-based keyword combinations. The publication timeframe was restricted to 2016–2026. Article selection followed the PRISMA framework, beginning with 877 identified articles, narrowed to 159, then 31, and ultimately yielding 19 peer-reviewed articles and 2 related study reports as the primary sample. Synthesis results indicate that SSCM implementation produces tangible positive impacts across three performance dimensions: environmental performance through eco-intensity reduction and cold chain energy efficiency; economic performance through resource optimization and digitalized monitoring systems; and governance performance through enhanced ESG transparency and accountability. Principal enabling factors include adoption of digital technologies and Industry 4.0, inter-actor information sharing, and supportive institutional frameworks, while major barriers comprise financial and technical constraints, supply chain fragmentation, and the inherent uncertainty of perishable agribusiness products. Effective SSCM implementation in agribusiness requires the simultaneous and sustained integration of technological innovation, institutional capacity building, and cross-actor collaboration across the entire value chain.

Keywords: Adoption, Agribusiness, Agricultural Industry, Implementation, Sustainable Supply Chain Management

PENDAHULUAN

Sektor agribisnis menanggung tantangan ganda yang membuatnya menjadi pusat perhatian dalam diskusi keberlanjutan global menjamin ketersediaan pangan bagi populasi dunia yang terus bertumbuh, sekaligus mereduksi jejak ekologis dari proses produksi dan distribusinya. Tekanan dari pasar ekspor, regulasi lingkungan yang kian ketat, dan pergeseran preferensi konsumen menuju produk yang diproduksi secara bertanggung jawab, semuanya bermuara pada imperatif yang sama, yakni transformasi fundamental dalam pengelolaan rantai pasok agribisnis. (Amruddin *et al.*, 2025) menegaskan bahwa efisiensi operasional dan orientasi keberlanjutan kini tidak dapat lagi diperlakukan sebagai dua pilihan yang saling menggantikan, melainkan harus diintegrasikan secara sinergis agar industri ini mampu mempertahankan daya saingnya.

Kompleksitas rantai pasok agrifood bersumber dari kombinasi sifat produk pertanian yang rentan kerusakan, jangkauan distribusi yang panjang, serta keterlibatan banyak pemangku kepentingan dari hulu ke hilir. Fragmentasi informasi antaraktor menjadi akar dari ketidakefisienan yang berujung pada pemborosan pangan, kerugian ekonomi, dan tekanan ekologis yang signifikan, terutama di negara berkembang yang infrastruktur logistik dan kapasitas kelembagaannya masih terbatas. (Joshi *et al.*, 2020) secara empiris memperlihatkan bahwa praktik rantai pasok berkelanjutan di kawasan ini masih jauh dari ideal akibat lemahnya koordinasi antarpelaku dan minimnya insentif bagi usaha kecil. Temuan senada diperoleh (Habib *et al.*, 2024) dalam kajiannya terhadap industri kopi Ethiopia, yang mengungkap bahwa faktor institusional seperti dukungan regulasi pemerintah dan tekanan mitra dagang internasional memiliki bobot yang setara dengan faktor teknis dalam menentukan keberhasilan adopsi *sustainable supply chain management* (SSCM).

SSCM pada hakikatnya merupakan perluasan paradigmatik dari manajemen rantai pasok konvensional, dengan mengintegrasikan dimensi lingkungan dan sosial ke dalam setiap pengambilan keputusan di sepanjang rantai nilai, mulai dari seleksi pemasok hingga tata kelola limbah pascakonsumsi. (Bratt *et al.*, 2021) menegaskan bahwa implementasi SSCM yang berdampak nyata mensyaratkan kerangka strategis yang terstruktur dan konsisten, bukan sekadar respons parsial terhadap tekanan regulasi sesaat. Hal ini diperkuat oleh (Winata *et al.*, 2025) yang membuktikan bahwa penerapan *Green Supply Chain Management* berkorelasi positif dengan kinerja operasional industri, sekaligus menjadi bukti bahwa keberlanjutan dan efisiensi dapat saling memperkuat.

Kemajuan teknologi digital membuka peluang baru bagi industri agribisnis melalui kecerdasan buatan, *Internet of Things*, analitik *big data*, dan *blockchain*, yang secara bertahap menggeser paradigma pengelolaan rantai pasok dari pendekatan reaktif dan manual menuju model yang lebih prediktif dan terautomasi. (Astrima *et al.*, 2025) menyoroti inovasi teknologi sebagai katalis utama keberlanjutan rantai pasok *agrifood*, sementara (Herrera-Granda *et al.*, 2026) menemukan bahwa integrasi kecerdasan buatan kini mendominasi arah riset di bidang ini, mencakup proyeksi permintaan, optimasi distribusi, hingga deteksi dini risiko pasokan. (Chandan *et al.*, 2023) menambahkan bahwa *blockchain* memiliki potensi konkret dalam mendukung pencapaian SDGs melalui penguatan transparansi, ketertelusuran produk, dan minimisasi kecurangan yang kerap merugikan petani di ujung rantai nilai.

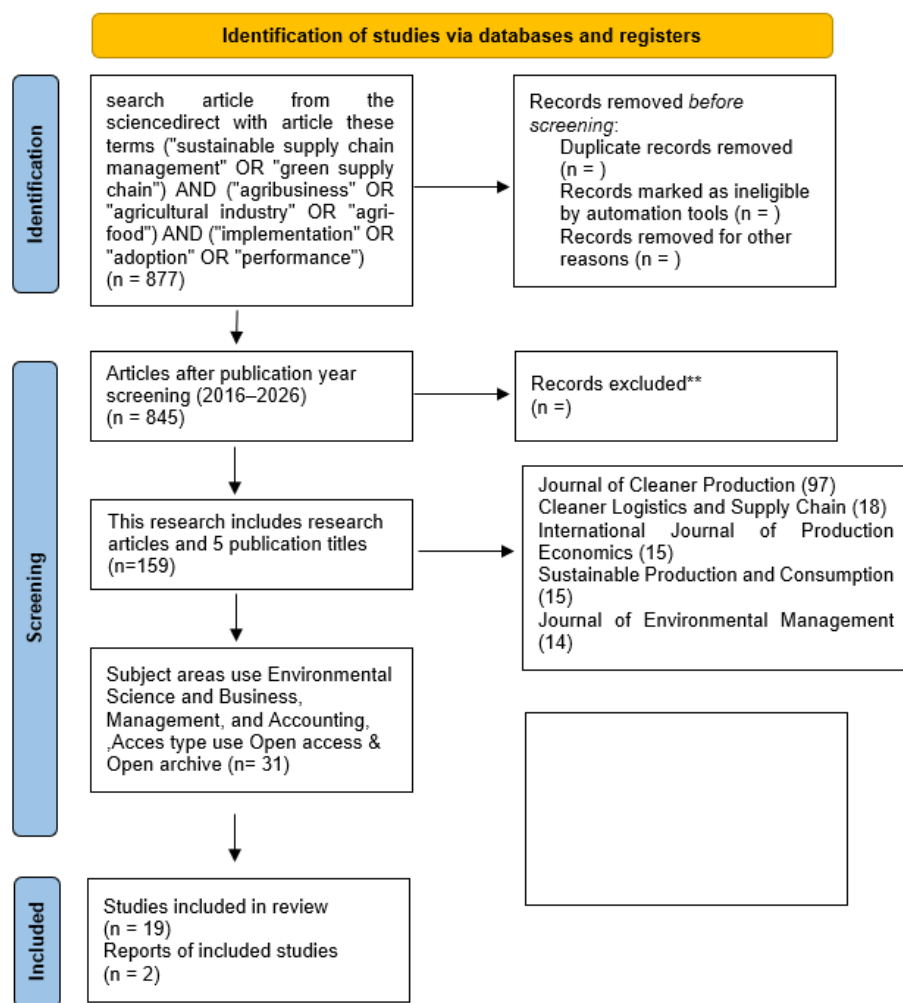
Melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), penelitian ini bertujuan membangun pemahaman komprehensif mengenai implementasi SSCM dalam industri agribisnis. Meskipun kajian terdahulu telah menunjukkan manfaat SSCM terhadap kinerja ekonomi, lingkungan, dan sosial, sebagian besar masih bersifat sektoral dan terbatas pada komoditas atau wilayah tertentu. Penelitian ini berupaya mengidentifikasi pola implementasi, faktor penentu keberhasilan, serta peran teknologi digital secara lintas konteks. Dua pertanyaan penelitian dirumuskan: Bagaimana implementasi SSCM dan manfaatnya terhadap kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan pada industri agribisnis?. Faktor apa yang mendukung maupun menghambat implementasi SSCM, serta bagaimana peran teknologi digital dalam pelaksanaannya?.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang bertujuan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis penelitian-penelitian terdahulu yang relevan secara sistematis dan terstruktur (Brignardello-Petersen *et al.*, 2024). Carrera-Rivera *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa SLR merupakan metode yang tepat untuk memetakan lanskap penelitian, terutama ketika volume literatur yang tersedia cukup besar dan membutuhkan penyaringan ketat agar hanya studi-studi berkualitas tinggi yang masuk ke dalam sintesis akhir. Dalam penerapannya, evaluasi kritis terhadap kriteria inklusi dan eksklusi menjadi hal penting agar hasil sintesis sah bagi pembaca (Snyder, 2019). Tinjauan pustaka berbasis PRISMA memberikan tiga manfaat utama, yaitu mendefinisikan pertanyaan secara metodis dan eksplisit, menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi, serta

menentukan basis data literatur ilmiah dalam rentang waktu yang telah ditentukan (Page *et al.*, 2021; Toruan, 2025; Toruan *et al.*, 2026).

Basis data yang digunakan dalam penelusuran literatur adalah *Google Scholar* dan *ScienceDirect*, yang menurut (Will, 2016) dalam (Putra *et al.*, 2024) memudahkan peneliti dalam mencari publikasi jurnal yang dibutuhkan secara cepat dan efisien. Penelusuran dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci (Gambar 2) dengan rentang waktu publikasi 2016–2026. Proses seleksi mengikuti kerangka PRISMA (Haddaway N. R. *et al.*, 2022) melalui empat tahapan: identifikasi awal menghasilkan 877 artikel; dan menetapkan 19 artikel terkait sebagai sampel utama.



Gambar 2. PRISMA Flow Diagram, *Systematic Literature Review* (Haddaway N. R. *Et Al.*, 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis dan pembahasan yang diperoleh melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR) terhadap sejumlah artikel ilmiah yang relevan. Pembahasan disusun secara sistematis untuk menjawab dua pertanyaan penelitian, yaitu bagaimana implementasi SSCM terhadap kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan pada industri agribisnis? Faktor apa yang mendukung maupun menghambat implementasi SSCM, serta bagaimana peran teknologi digital dalam pelaksanaannya? Kedua aspek tersebut diuraikan secara berurutan pada subbagian berikut.

Implementasi SSCM dan Dampaknya terhadap Kinerja Agribisnis

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa implementasi *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) dalam sistem agribisnis mencakup serangkaian praktik yang saling terintegrasi, mulai dari pengelolaan pemasok yang berkelanjutan, penerapan teknologi ramah lingkungan, efisiensi energi dalam rantai dingin, hingga penguatan transparansi dan akuntabilitas di sepanjang rantai pasok. Berbagai penelitian yang dirangkum dalam (Tabel 1) menegaskan bahwa praktik-praktik tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan membentuk ekosistem manajemen yang secara kolektif berkontribusi pada peningkatan kinerja lingkungan, ekonomi, dan sosial pelaku agribisnis.

Tabel 1. Klasifikasi Ulasan Literatur terkait Implementasi SSCM dan Dampaknya terhadap Kinerja Agribisnis

Topik Artikel	Sumber
Kinerja Lingkungan Efisiensi Kinerja Rantai Dingin (Cold Chain)	Tuni & Rentizelas (2022); Al Maalouf <i>et al.</i> (2024); Neusel & Hirzel (2022); Fatorachian & Shokri (2025)
Ekonomi (Circular Economy) dan Pengelolaan Limbah	Remijnse <i>et al.</i> (2025); Qiao <i>et al.</i> (2026)
Digitalisasi, Industri 4.0 dan Dkarbonisasi	Zhao <i>et al.</i> (2025); Sharma <i>et al.</i> (2024); Rahman <i>et al.</i> (2025)
Tata Kelola, Sosial dan ESG	Gupta <i>et al.</i> (2026)

Bedasarkan Tabel 1. Dalam dimensi lingkungan, implementasi SSCM terbukti mampu mereduksi dampak ekologis dari aktivitas rantai pasok agribisnis secara signifikan. Tuni dan Rentizelas (2022) memperkenalkan pendekatan berbasis *eco-intensity* untuk mengukur dan memperbaiki keberlanjutan lingkungan dalam rantai pasok agri-pangan, sehingga pengurangan intensitas emisi per unit produk berdampak langsung pada peningkatan kinerja lingkungan perusahaan. Al Maalouf *et al.*, (2024) mengungkapkan bahwa penerapan praktik-praktik berkelanjutan dalam rantai dingin untuk buah dan sayuran segar, seperti manajemen suhu yang tepat dan pengurangan pemborosan energi, meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mengurangi jejak karbon. Neusel dan Hirzel (2022) memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa efisiensi energi dalam rantai dingin sektor pangan merupakan kondisi kritis yang keberhasilannya turut ditentukan oleh persepsi pelaku usaha terhadap urgensi efisiensi itu sendiri. Dari sisi pengelolaan limbah, Fatorachian dan Shokri (2025) mengidentifikasi pola-pola timbulan limbah dalam rantai dingin dan merumuskan strategi mitigasi yang efektif, sedangkan Remijnse *et al.* (2025) menunjukkan bahwa optimasi rantai pasok agri-pangan melalui valorisasi hasil panen dan aliran samping (*side-stream*) mampu menekan pemborosan pangan secara substantif. Kedua penelitian ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan *circular economy* sebagai landasan implementasi SSCM, sejalan dengan temuan Zhao *et al.* (2025) yang mengonfirmasi bahwa teknologi Industri 4.0 merupakan *enabler* krusial untuk mewujudkan *circular economy* dalam rantai pasok agri-pangan melalui efisiensi sumber daya yang lebih tinggi dan pengurangan limbah yang lebih sistematis.

Selain kinerja lingkungan, implementasi SSCM juga memberikan dampak positif terhadap kinerja ekonomi pelaku agribisnis. Gupta *et al.*, (2026) melalui pendekatan *Fuzzy DEMATEL* menunjukkan bahwa transparansi dan akuntabilitas merupakan elemen esensial dalam pencapaian kinerja ESG (*Environmental, Social, Governance*) rantai pasok, yang pada gilirannya memperkuat daya saing ekonomi perusahaan. Qiao *et al.* (2026) menegaskan bahwa integrasi prinsip transparansi dan *circular economy* ke dalam rantai pasok agri-pangan berbasis data mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya secara menyeluruh. Rahman *et al.* (2025) mengembangkan kerangka *Key Performance Indicators* (KPI) berbasis digitalisasi untuk rantai pasok sayuran di kawasan metropolitan, yang membuktikan bahwa digitalisasi tidak hanya meningkatkan efisiensi distribusi, tetapi juga menekan biaya operasional dan memperkuat keberlanjutan sistem secara keseluruhan.

Pada dimensi sosial, implementasi SSCM berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan tenaga kerja dan keadilan dalam rantai pasok. Sharma *et al.* (2024) menjelaskan bahwa penerapan teknologi Industri 4.0 dan interaksi manusia-mesin dalam proses dekarbonisasi rantai pasok pangan menandai pergeseran paradigma dari manajemen konvensional menuju pengelolaan yang lebih cerdas, sekaligus membuka peluang peningkatan kapasitas dan kualitas kerja sumber daya manusia. Rahman *et al.* (2025) menambahkan bahwa kerangka KPI berbasis digitalisasi yang dikembangkan untuk rantai pasok sayuran metropolitan turut memperhatikan aspek aksesibilitas distribusi bagi komunitas perkotaan, sehingga efisiensi sistem tidak hanya menguntungkan pelaku usaha, tetapi juga memperluas jangkauan layanan pangan kepada masyarakat luas.

Secara keseluruhan, temuan-temuan tersebut menjawab pertanyaan penelitian pertama dengan menunjukkan bahwa implementasi SSCM memberikan dampak positif yang nyata terhadap kinerja agribisnis pada tiga dimensi utama. Kinerja lingkungan meningkat melalui pengurangan *eco-intensity*, efisiensi energi dalam rantai dingin, minimisasi limbah, dan dekarbonisasi proses distribusi. Kinerja ekonomi menguat berkat optimasi sumber daya, valorisasi aliran samping, digitalisasi sistem pemantauan, dan penguatan transparansi ESG. Kinerja sosial berkembang melalui peningkatan kapasitas tenaga kerja dalam sistem berbasis teknologi dan perluasan aksesibilitas distribusi pangan bagi masyarakat.

Faktor-faktor yang Mendukung dan Menghambat Implementasi SSCM

Sintesis literatur mengungkapkan bahwa keberhasilan implementasi SSCM dalam sistem agribisnis tidak ditentukan oleh satu faktor tunggal, melainkan oleh interaksi kompleks antara faktor-faktor pendukung (*enablers*) dan penghambat (*barriers*) yang beroperasi pada tingkat individu, organisasi, maupun kelembagaan. Pemahaman atas kedua kelompok faktor ini menjadi krusial untuk merancang strategi implementasi SSCM yang efektif dan berkelanjutan, khususnya dalam konteks agribisnis dengan karakteristik rantai pasok yang panjang dan multiaktor.

Tabel 2. Klasifikasi Ulasan Literatur terkait Faktor-Faktor yang Mendukung dan Menghambat Implementasi SSCM

Topik Artikel	Sumber
Strategi dan Manajemen Ketahanan (Resilience) Rantai Pasok	Jantapoon & Saenchaiyathon (2025); Cañas <i>et al.</i> (2026); Akhmad <i>et al.</i> (2026); Jamali <i>et al.</i> (2026)
Integrasi Oprasional dan Kolaborasi Pemasok	Haryono <i>et al.</i> (2024); Komijani & Sajadieh (2024)
Regulasi, Perilaku, Akutanbilitas dan Transparansi	Ahrens <i>et al.</i> (2026); Bannor <i>et al.</i> (2026)
Hambatan Adopsi Teknologi dan Keberlanjutan	Okorie <i>et al.</i> (2022); Sharma <i>et al.</i> (2023); Jin <i>et al.</i> (2022)

Bedasarkan Tabel 2. Dari sisi faktor pendukung, teknologi dan kapasitas adaptif organisasi muncul sebagai *enabler* paling dominan dalam literatur yang dikaji. Jantapoon dan Saenchaiyathon (2025) membuktikan bahwa berbagi informasi, pemanfaatan teknologi, dan ketahanan (*resilience*) membentuk jalur-jalur penting menuju rantai pasok berkelanjutan bagi UKM pertanian yang beroperasi di bawah kondisi VUCA (*Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity*), sehingga kemampuan adaptasi teknologi secara langsung memperkuat kapasitas SSCM pelaku agribisnis skala kecil. Dalam konteks yang lebih makro, Cañas *et al.* (2026) menunjukkan bahwa desain jaringan rantai pasok kopi yang hijau dan tangguh melalui optimasi berbasis *risk-averse* mendukung implementasi SSCM yang lebih sistematis, sedangkan Akhmad *et al.* (2026) mengembangkan kerangka hibrid terintegrasi untuk mitigasi risiko dalam rantai pasok berkelanjutan industri karaginan Indonesia, yang menegaskan pentingnya pendekatan lokal-kontekstual dalam mendukung SSCM.

Selain kapasitas teknologi dan ketahanan jaringan, seleksi pemasok dan dukungan kelembagaan juga berperan sebagai faktor pendukung yang tidak kalah signifikan. Haryono *et al.*, (2024) mengidentifikasi metode dan kriteria pemilihan pemasok yang relevan dalam industri pangan, di mana kriteria keberlanjutan semakin menjadi pertimbangan utama di

sampling kriteria ekonomi konvensional. Bannor *et al.* (2026) menambahkan perspektif kelembagaan dengan mengungkap bahwa kepercayaan antar-aktor, tekanan regulasi, dan norma sosial merupakan pendorong utama adopsi sistem keterlacakan dalam rantai pasok kakao Ghana, sehingga implementasi SSCM membutuhkan tidak hanya kesiapan teknologi, tetapi juga kerangka kelembagaan yang kondusif.

Di sisi lain, berbagai penelitian mengidentifikasi hambatan-hambatan struktural yang secara nyata menghambat implementasi SSCM. Okorie *et al.* (2022) menemukan bahwa kompleksitas integrasi sistem, biaya implementasi, dan kurangnya standarisasi menjadi penghalang utama adopsi blockchain dalam rantai pasok pangan sirkular. Sharma *et al.* (2023) memperluas perspektif ini dengan menunjukkan bahwa hambatan teknis, finansial, dan kultural berinteraksi secara kompleks dalam proses adopsi teknologi digital untuk produksi dan konsumsi berkelanjutan di sektor pangan. Jin *et al.* (2022) memberikan bukti lapangan melalui perspektif multistakeholder dengan mengidentifikasi hambatan nyata menuju produksi apel berkelanjutan di Tiongkok, yang mencakup keterbatasan akses teknologi, fragmentasi lahan, dan lemahnya koordinasi rantai pasok.

Ketidakpastian dan kompleksitas operasional turut membentuk lapisan hambatan tersendiri yang bersifat lebih sistemik. Komijani dan Sajadieh (2024) menunjukkan bahwa ketidakpastian umur simpan produk (*stochastic lifespan*) pada komoditas mudah rusak mempersulit perencanaan produksi, inventori, dan distribusi secara terpadu, sehingga memerlukan pendekatan pemodelan yang lebih canggih. Jamali *et al.* (2026) memperkuat temuan ini melalui pengembangan model desain jaringan rantai pasok *closed-loop* yang berkelanjutan dan tangguh di bawah ketidakpastian, yang menunjukkan bahwa volatilitas lingkungan eksternal merupakan hambatan sistemik bagi SSCM. Ahrens *et al.* (2026) menambahkan perspektif kritis dengan menyoroti bahwa klaim keberlanjutan yang tidak kredibel dalam mekanisme *carbon insetting* pada rantai pasok berisiko deforestasi justru dapat menggerus kepercayaan pemangku kepentingan dan menghambat pencapaian tujuan SSCM secara keseluruhan.

Merespons secara khusus dimensi ketiga RQ 2, teknologi digital menempati posisi ganda dalam implementasi SSCM, yakni sekaligus sebagai *enabler* strategis dan sebagai sumber hambatan ketika adopsinya belum matang. Okorie *et al.* (2022) dan Sharma *et al.* (2023) secara konsisten menunjukkan bahwa teknologi seperti blockchain dan sistem keterlacakan digital memiliki potensi besar untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi rantai pasok, namun adopsinya terhambat oleh kesenjangan kapasitas teknis dan finansial

pelaku agribisnis. Bannor *et al.* (2026) memperkuat argumen ini dengan membuktikan bahwa keberhasilan adopsi teknologi ketelusuran tidak semata-mata ditentukan oleh ketersediaan teknologinya, melainkan oleh kesiapan perilaku dan kelembagaan para aktor rantai pasok. Jantapoon dan Saenchaiyathon (2025) menambahkan bahwa kemampuan berbagi informasi berbasis teknologi secara signifikan meningkatkan ketahanan dan keberlanjutan UMKM agribisnis, sehingga investasi dalam literasi digital dan infrastruktur teknologi menjadi prasyarat strategis bagi implementasi SSCM yang efektif.

Secara keseluruhan, temuan-temuan tersebut menjawab pertanyaan penelitian kedua dengan mengidentifikasi dua kelompok faktor penentu keberhasilan implementasi SSCM. Faktor pendukung utama meliputi adopsi teknologi digital dan Industri 4.0, kemampuan berbagi informasi antar-aktor, desain jaringan rantai pasok yang adaptif dan tangguh, seleksi pemasok berbasis kriteria keberlanjutan, serta dukungan kelembagaan dan regulasi yang kondusif. Faktor penghambat yang perlu diatasi mencakup hambatan teknis dan finansial dalam adopsi teknologi baru, ketidakpastian karakteristik produk agribisnis yang mudah rusak, fragmentasi dan lemahnya koordinasi antar-aktor, serta risiko klaim keberlanjutan yang tidak terverifikasi. Adapun teknologi digital, meskipun menghadapi berbagai hambatan adopsi, tetap menjadi instrumen paling strategis untuk mempercepat dan memperkuat implementasi SSCM secara berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi Sustainable Supply Chain Management (SSCM) dalam industri agribisnis memberikan dampak yang nyata pada tiga dimensi kinerja utama, yaitu kinerja lingkungan melalui pengurangan eco-intensity, efisiensi energi rantai dingin, dan minimisasi limbah; kinerja operasional dan ekonomi melalui optimasi sumber daya, valorisasi aliran samping, dan digitalisasi sistem pemantauan; serta kinerja tata kelola melalui penguatan transparansi, akuntabilitas ESG, dan integrasi prinsip circular economy yang didukung teknologi Industri 4.0. Keberhasilan implementasi SSCM ditentukan oleh interaksi antara faktor-faktor pendukung, terutama adopsi teknologi digital, kemampuan berbagi informasi antar-aktor, desain jaringan rantai pasok yang adaptif, seleksi pemasok berbasis keberlanjutan, serta dukungan kelembagaan dan regulasi yang kondusif, dengan faktor-faktor penghambat berupa hambatan teknis dan finansial dalam adopsi teknologi baru, ketidakpastian karakteristik produk agribisnis yang mudah rusak, fragmentasi dan lemahnya koordinasi antar-aktor, serta risiko klaim keberlanjutan yang tidak terverifikasi. Oleh karena itu, penguatan implementasi SSCM memerlukan pendekatan terpadu yang

mengintegrasikan inovasi teknologi digital, penguatan kapasitas kelembagaan, kebijakan adaptif, serta kolaborasi lintas aktor dari hulu ke hilir rantai pasok, dengan penelitian lanjutan yang memperluas cakupan basis data dan konteks geografis guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai dinamika SSCM di negara-negara berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahrens, D., Gasparri, N. I., Giessen, L., & Burns, S. L. (2026). Can carbon insetting deliver credible sustainability outcomes in forest-risk supply chains? A critical perspective from soy and cattle production in Argentina's Gran Chaco. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100302.
- Akhmad, S., Utama, D. M., Uyun, Q., & Wijaya, D. S. (2026). A new hybrid integrated framework for mitigating risks in sustainable supply chains: A case study on Indonesia's carrageenan industry. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100307.
- Al Maalouf, N. J., Elia, J., Boutros, F., Balouza, M., & Sawaya, C. (2024). Sustainable practices and their impact on the operations of fresh fruits and vegetables market in the cold chain. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 13, 100196.
- Amruddin, A., Said, S., Rosalia, O., Firayani, F., & Noviyya, A. (2025). *Supply Chain Management in Agribusiness: Efficiency and Sustainability Strategies*. Maneggio. <https://doi.org/10.62872/49fg5a93>
- Astrima, A., Lona, N., Adnyana, W., Muflikh, Y., & Suprehatin, S. (2025). Peran inovasi dan teknologi dalam manajemen rantai pasok berkelanjutan pada industri agrifood: Tinjauan literatur. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. <https://doi.org/10.29244/jai.2025.13.2.258-291>
- Bannor, R. K., Oppong-Kyeremeh, H., & Kyire, S. K. C. (2026). Behavioural and institutional drivers of traceability system adoption in the Ghanaian cocoa supply chain. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100330.
- Bratt, C., Sroufe, R., & Broman, G. (2021). Implementing strategic sustainable supply chain management. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su13158132>
- Brignardello-Petersen, R., Santesso, N., & Guyatt, G. (2024). Systematic reviews of the literature: An introduction to current methods. *American Journal of Epidemiology*, 194, 536–542. <https://doi.org/10.1093/aje/kwae232>
- Cañas, H., Guzmán, E., Rodríguez-Gallo, Y., & Cardona, M. (2026). Designing green and resilient coffee supply chain networks: A risk-averse optimization approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100316.
- Carrera-Rivera, A., Ochoa-Agurto, W., Larrinaga, F., & Lasa, G. (2022). How-to conduct a systematic literature review: A quick guide for computer science research. *MethodsX*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2022.101895>

- Chandan, A., John, M., & Potdar, V. (2023). Achieving UN SDGs in food supply chain using blockchain technology. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15032109>
- Fatorachian, H., & Shokri, A. (2025). Waste generation patterns and mitigation strategies in cold chains. *Journal of Environmental Management*, 380, 125108.
- Gupta, A. K., Srivastava, M., & Mishra, A. (2026). Transparency and accountability essential to ESG performance in the supply chain: A fuzzy DEMATEL approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100309.
- Habib, A., Ren, J., Matellini, B., Jenkinson, I., & Paraskevadakis, D. (2024). Critical factors to adopt sustainable agrifood supply chain management in developing countries: The case of Ethiopian coffee industry. *Business Strategy & Development*. <https://doi.org/10.1002/bsd2.70032>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*, 18, e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Haryono, I., Suhandini, Y., & Kannan, D. (2024). Exploring scientific publications for the development of relevant and effective supplier selection methods and criteria in the food industry: A comprehensive analysis. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 12, 100161.
- Herrera-Granda, I., Del Mar Eva Alemany Díaz, M., Peluffo-Ordóñez, D., Herrera-Granda, E., & D'Ambrosio, G. (2026). A systematic review of recent models for agri-food supply chain management with emphasis on the application of artificial intelligence and sustainability. *IEEE Access*, 14, 21213–21256. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2026.3657974>
- Jamali, M. S., Tavakkoli-Moghaddam, R., Tafakkori, K., & Dolgui, A. (2026). Design of a sustainable-resilient closed-loop lime supply chain network under uncertainty. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100333.
- Jantapoon, K., & Saenchaiyathon, K. (2025). Sharing, technology, and resilience in agricultural SMEs: Pathways to sustainable supply chains under VUCA conditions. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100285.
- Jin, S., Li, W., Cao, Y., Jones, G., Chen, J., Li, Z., ... & Frewer, L. J. (2022). Identifying barriers to sustainable apple production: A stakeholder perspective. *Journal of Environmental Management*, 302, 114082.
- Joshi, S., Singh, R., & Sharma, M. (2020). Sustainable agri-food supply chain practices: Few empirical evidences from a developing economy. *Global Business Review*, 24, 451–474. <https://doi.org/10.1177/0972150920907014>
- Komijani, M., & Sajadieh, M. S. (2024). An integrated planning approach for perishable goods with stochastic lifespan: Production, inventory, and routing. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 12, 100163.

- Neusel, L., & Hirzel, S. (2022). Energy efficiency in cold supply chains of the food sector: An exploration of conditions and perceptions. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100082.
- Okorie, O., Russell, J., Jin, Y., Turner, C., Wang, Y., & Charnley, F. (2022). Removing barriers to blockchain use in circular food supply chains: Practitioner views on achieving operational effectiveness. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100087.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Putra, R., Laksana, C., Carsiwan, & Rahmat, A. (2024). Meningkatkan kepercayaan diri melalui pembelajaran renang: Sebuah penelitian systematic literature review. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 5(1), 38–48.
- Qiao, J., Appolloni, A., Wu, M., Cai, Y., & Cui, Z. (2026). Integrating transparency and circular economy principles into data-driven agrifood supply chains for environmental management. *Journal of Environmental Management*, 404, 129230.
- Rahman, M. A., Anam, Z., Bhuiyan, S., Mia, M., Hafiz, N., & Tasrin, I. (2025). Developing a framework of key performance indicators for Dhaka Metropolitan's vegetable supply chain: A digitalization approach to sustainability. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100293.
- Remijnse, M., Rohmer, S. U., Marandi, A., & Van Woensel, T. (2025). Optimising agri-food supply chains: Managing food waste through harvest and side-stream valorisation. *Journal of Cleaner Production*, 503, 145349.
- Sharma, M., Antony, R., Vadalkar, S., & Ishizaka, A. (2024). Role of Industry 4.0 technologies and human-machine interaction for de-carbonization of food supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 468, 142922.
- Sharma, M., Joshi, S., & Govindan, K. (2023). Overcoming barriers to implement digital technologies to achieve sustainable production and consumption in the food sector: A circular economy perspective. *Sustainable Production and Consumption*, 39, 203–215.
- Tuni, A., & Rentizelas, A. (2022). Improving environmental sustainability in agri-food supply chains: Evidence from an eco-intensity-based method application. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5, 100081.
- Toruan, J. W. L. (2026). Current Directions and Developments in Research on Environmentally Friendly Food Consumer Behavior: A Systematic Literature Review Arah dan Perkembangan Terkini Penelitian Perilaku Konsumen Pangan Ramah Lingkungan: Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis (JISA)*, 26(1), 2614–4549. <https://doi.org/10.30742/jisa26120265301>

- Toruan, J. W. L., Sirait, S. F., & Muflikh, Y. N. (2025). Lean supply chain strategy in agribusiness products: systematic literature review. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 9(1), 83–97. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2025.009.01.9>
- Winata, E., Putri, E., & Helmiyati, H. (2025). Evaluasi implementasi green supply chain management terhadap kinerja operasional industri tekstil berkelanjutan. *Indonesian Journal of Engineering (IJE)*. <https://doi.org/10.69503/ije.v5i2.1621>
- Zhao, G., Ye, C., Zubairu, N., Mathiyazhagan, K., & Zhou, X. (2025). Deployment of Industry 4.0 technologies to achieve a circular economy in agri-food supply chains: A thorough analysis of enablers. *Journal of Environmental Management*, 373, 123856.