

Kolaborasi Adaptif untuk Keamanan Pangan Rantai Pasok Daging Sapi: Teori Terapan Konstruktivis dari Madura, Indonesia

Ach. Resa Fachrizi¹, Almaida Aura Ikhsania², Nanik Wulandari³, Saddam Husen⁴
fachrizi@unira.ac.id, almaidaauraiikh@gmail.com, nanikwulandaryy@gmail.com,
saadamadja8@gmail.com,

¹Dosen Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Madura

²Mahasiswa Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Madura

³Mahasiswa Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Madura

⁴Mahasiswa Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Madura

Abstract

Tujuan: Studi ini mengembangkan teori yang didasarkan pada data (*grounded theory*) mengenai bagaimana kemampuan kolaboratif dan kinerja adaptif membentuk ketahanan pangan rantai pasok daging sapi di Madura, Indonesia. Literatur yang ada cenderung bersifat kuantitatif, dan mekanisme mikro yang mengarahkan kolaborasi ke hasil masih kurang dijelaskan. Pendekatan menggunakan Teori Terapan Konstruktivis, kami melakukan sampling teoretis terhadap aktor kunci, termasuk peternak ternak, tenaga paramedis, petugas inseminasi buatan, petugas penyuluhan, pelaksana program, dan pejabat pemerintah di empat kabupaten (Bangkalan, Sampang, Pamekasan, dan Sumenep). Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam (n = 36), pengamatan terfokus terhadap interaksi layanan, dan analisis dokumen. Analisis menggunakan pengkodean awal-terfokus-teoretis, perbandingan konstan, pencatatan memo, dan pencarian kasus negatif hingga tercapai saturasi teoretis. Empat kategori utama muncul: (1) kepercayaan dan komitmen, (2) rutinitas kolaboratif (pertemuan singkat, pemecahan masalah bersama, penugasan tanggung jawab yang jelas), (3) mobilitas pengetahuan dan berbagi data yang sesuai tujuan, dan (4) kinerja adaptif (*sensing-learning-reconfiguring*) sebagai respons terhadap guncangan dalam harga, pakan, penyakit, dan kebijakan. Model proses memetakan jalur dari Masukan Kolaboratif ke Mekanisme Transisi ke Kinerja Adaptif ke hasil (ketersediaan, akses, stabilitas), dengan umpan balik hasil ke kepercayaan. Kondisi ambang (*gerbang*), seperti pemangku kepentingan yang aktif melintasi batas dan protokol data minimal, serta konteks (kapasitas layanan, kepadatan aktor, infrastruktur, desain program), memoderasi kekuatan jalur tersebut. Implikasi praktis.

Kata Kunci: Kolaborasi, kinerja, governance, inovasi.

PENDAHULUAN

Keamanan pangan daging sapi merupakan agenda nasional strategis yang mencakup ketersediaan, akses, dan stabilitas pasokan protein hewani bagi rumah tangga di Indonesia (Vito et al., 2025). Dalam beberapa tahun terakhir, dinamika pasar global, perubahan iklim, dan guncangan kebijakan telah mengungkap kerentanan rantai pasokan ketika kapasitas adaptasi para pemangku kepentingan terbatas (Godde et al., 2021; Naicker et al., 2025). Secara bersamaan, peningkatan pendapatan dan pergeseran preferensi konsumsi telah mendorong permintaan akan daging sapi yang lebih konsisten dalam hal kualitas, keamanan, dan kelangsungan pasokan (Er-Kara et al., 2020). Situasi ini menuntut pendekatan tata kelola yang tidak hanya bergantung pada intervensi makro, tetapi juga memahami proses mikro di lapangan, serta bagaimana berbagai aktor berinteraksi, berkolaborasi, dan belajar untuk merespons ketidakpastian (Zhao et al., 2024). Dalam konteks ini, Jawa Timur memainkan peran penting sebagai pusat peternakan, dan Pulau Madura menonjol karena basis produksinya yang kuat, jaringan sosial-komunitas yang unik, serta hubungan erat antara produksi ternak dan mata pencaharian rumah tangga (Nontu et al., 2025).

Madura memegang posisi unik dalam industri daging sapi Indonesia. Struktur pertanian skala kecil yang luas, kepemilikan ternak yang terkonsentrasi pada skala kecil hingga menengah, dan praktik peternakan berbasis keluarga membentuk konfigurasi sosioekonomi yang memengaruhi logika pengambilan keputusan, aliran informasi, dan pola pertukaran di tingkat lokal (Ngongolo et al., 2021). Di sisi lain, infrastruktur layanan publik mulai dari layanan kesehatan hewan dan penyuluhan pertanian hingga inseminasi buatan dan layanan reproduksi menciptakan arena kolaboratif yang mempertemukan pemerintah daerah, tenaga teknis, dan petani (Oosting et al., 2022). Kualitas koordinasi di dalam arena ini seringkali menentukan keberhasilan program peningkatan produktivitas, peningkatan kualitas genetik, dan pengurangan interval kelahiran, yang pada gilirannya

mempengaruhi ketersediaan dan stabilitas pasokan industri susu (Kehinde et al., 2021). Dengan kata lain, kinerja rantai pasok tidak hanya ditentukan oleh faktor-faktor teknis produksi, tetapi juga oleh kemampuan para aktornya untuk bekerja secara efektif melintasi batas-batas institusional (Yusriadi, 2025).

Namun, rantai pasok daging sapi Madura menghadapi beberapa tantangan yang saling terkait. Ketersediaan pakan berkualitas seringkali bersifat musiman, dengan fluktuasi harga yang menekan margin petani (Balehegn et al., 2020; Cooke et al., 2025). Risiko penyakit hewan dan kapasitas layanan kesehatan yang terbatas mempengaruhi produktivitas dan keandalan pasokan (Kimeli et al., 2025). Struktur pasar yang didominasi oleh perantara dengan daya tawar yang lebih besar menciptakan ketidakseimbangan informasi dan ketidakpastian harga di pasar hulu (Lusk et al., 2021). Di tingkat kebijakan, koordinasi yang terfragmentasi antara lembaga dan program, misalnya antara agenda kesehatan hewan, peningkatan produksi, dan stabilisasi harga, seringkali mempersulit sinkronisasi intervensi (Seifert et al., 2021). Kompleksitas ini menyoroti bahwa penguatan ketahanan pangan tidak dapat dicapai melalui satu instrumen saja; hal ini memerlukan kolaborasi yang dikelola dengan baik dan kinerja adaptif yang memadai sepanjang rantai pasok untuk memastikan ketahanan pangan (Brown, 2013).

Literatur tentang kebijakan pangan dan rantai pasok ternak di Indonesia umumnya didominasi oleh studi makro atau pendekatan kuantitatif yang berfokus pada indikator seperti produksi, harga, dan konsumsi. Sementara itu, mekanisme mikro tentang bagaimana kepercayaan dibangun, bagaimana informasi beredar, dan bagaimana keputusan operasional dinegosiasikan di antara aktor publik, komunitas, dan pasar masih relatif kurang dieksplorasi (Cambra-Fierro et al., 2025). Keterbatasan ini menyebabkan rekomendasi kebijakan seringkali berfokus pada instrumen (misalnya, meningkatkan input, insentif harga) tanpa pemahaman yang kuat tentang proses sosial-organisasional yang mendasari implementasi (Budryte et al., 2020). Akibatnya, banyak intervensi

menghadapi biaya koordinasi laten dan resistensi dalam praktik yang tidak terdeteksi oleh alat pengukuran tingkat makro (Martens et al., 2023).

Studi ini menawarkan perspektif prosedural yang mengintegrasikan tiga kelompok konsep: kemampuan kolaboratif, kinerja adaptif, dan ketahanan pangan dalam konteks rantai pasok daging sapi. Kemampuan kolaboratif dipahami sebagai seperangkat kemampuan yang memungkinkan aktor lintas organisasi untuk membangun dan mempertahankan kepercayaan, komitmen, dan komunikasi berkualitas; menetapkan rutinitas lintas batas (seperti pertemuan koordinasi, pemecahan masalah bersama, dan protokol berbagi data); serta memfasilitasi mobilitas pengetahuan untuk memastikan adopsi solusi teknis yang efektif (Aunger et al., 2021; Castañer & Oliveira, 2020). Kinerja adaptif merujuk pada kemampuan untuk melakukan sensing (mendeteksi perubahan), learning (mengolah umpan balik menjadi pengetahuan), dan reconfiguring (mengatur ulang sumber daya, peran, atau prosedur) secara cepat dan bertanggung jawab di hadapan guncangan harga, gangguan pasokan pakan, wabah penyakit, atau perubahan regulasi (Wu & Tham, 2023). Keamanan pangan dalam konteks ini diproyeksikan ke tiga dimensi utama: ketersediaan, akses, dan stabilitas, yang merupakan hasil yang ditargetkan dari kolaborasi dan adaptasi (Zhang et al., 2025). Dengan kerangka kerja ini, peningkatan keamanan pangan tidak hanya dilihat sebagai hasil dari output produksi yang terakumulasi, tetapi sebagai konsekuensi dari proses sosial-organisasi yang memungkinkan solusi teknis bertahan dan berkembang (Kahiluoto, 2020; Matthews et al., 2022).

Berangkat dari kerangka kerja ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teori yang berakar pada data (*grounded theory*) yang menjelaskan bagaimana kemampuan kolaboratif dan kinerja adaptif membentuk hasil ketahanan pangan dalam rantai pasok daging sapi di Madura, Indonesia. Kontribusi teoretis penelitian ini terletak pada pengayaan landasan mikro tata kelola kolaboratif dan kinerja dinamis/adaptif dalam konteks pertanian ternak skala kecil di negara berkembang, dengan mengidentifikasi

mekanisme, kondisi yang memperkuat/melemahkan, dan konsekuensi yang dapat diuji dalam studi kuantitatif/longitudinal selanjutnya. Kontribusi metodologisnya adalah penerapan Teori Terapan Konstruktivis (CGT) pada berbagai aktor seperti petani, profesional kesehatan dan reproduksi hewan, petugas penyuluhan, pelaksana program, dan pejabat pemerintah untuk memetakan kategori empiris dan menyusunnya menjadi model proses yang kohesif. Kontribusi praktis dan kebijakan meliputi identifikasi lever desain institusional: peran penghubung antar-sektor dalam menghubungkan silo, protokol berbagi data untuk memfasilitasi koordinasi berbasis bukti, penguatan layanan reproduksi untuk memperpendek interval kelahiran, dan pelatihan adaptif bagi pekerja lapangan (Castañer & Oliveira, 2020).

Untuk mengarahkan penelitian ini, studi ini difokuskan pada empat pertanyaan penelitian berikut: (RQ1) Bagaimana kemampuan kolaboratif muncul dan berkembang di antara pemerintah daerah, layanan veteriner/penyuluhan, dan peternak ternak? (RQ2) Bagaimana kinerja adaptif tercermin pada tingkat individu dan organisasi sepanjang rantai pasok daging sapi? (RQ3) Melalui mekanisme apa kolaborasi dan kinerja adaptif mempengaruhi hasil ketahanan pangan, khususnya ketersediaan, akses, dan stabilitas, di Madura? (RQ4) Dalam kondisi apa (misalnya desain program, dinamika pasar, infrastruktur, dan tata kelola) mekanisme-mekanisme ini diperkuat atau dilemahkan?

Artikel ini disusun sesuai dengan format IMRaD untuk memastikan alur argumen yang transparan dari data hingga teori. Bagian Metode menjelaskan desain CGT, pengaturan penelitian, kriteria peserta, strategi sampling teoretis, prosedur pengumpulan data (wawancara semi-terstruktur, pengamatan terfokus, dan analisis dokumen), teknik analisis (pengkodean awal-terfokus-teoretis, perbandingan konstan, dan pencatatan memo), serta strategi validitas (triangulasi, verifikasi peserta, jejak audit, dan pelaporan berdasarkan COREQ). Bagian Hasil menyajikan kategori utama yang muncul, buku kode ringkas, kutipan kunci dari berbagai aktor dan lokasi, serta model proses yang

menghubungkan kemampuan kolaborasi, kinerja adaptif, dan dimensi keamanan pangan, termasuk kondisi yang memperkuat dan melemahkan dalam konteks lokal. Bagian Diskusi menempatkan temuan dalam percakapan ilmiah tentang tata kelola kolaboratif dan kinerja adaptif, menjelaskan implikasi teoretis, praktis, dan kebijakan, serta membahas keterbatasan dan agenda penelitian masa depan, termasuk peluang untuk pengujian kuantitatif dan perluasan konteks ke komoditas ternak lainnya. Akhirnya, Bagian Kesimpulan merangkum jawaban atas RQ, menegaskan kontribusi ilmiah, dan menawarkan implikasi operasional bagi pembuat kebijakan lokal, manajer program, dan anggota komunitas ternak.

Oleh karena itu, penelitian ini berpendapat bahwa keberlanjutan pasokan daging sapi tidak dapat dipahami secara eksklusif dari aspek teknis produksi atau kebijakan harga; hal ini bergantung pada kemampuan kolaboratif dan adaptif para pemangku kepentingan yang menghadapi ketidakpastian secara harian. Melalui pendekatan teori yang berakar pada data (grounded theory), kami berusaha mengidentifikasi pola, kategori, dan hubungan kausal-prosesual yang ada dalam praktik, yang kemudian disintesis menjadi teori yang secara ilmiah relevan dan berguna untuk meningkatkan kebijakan dan tata kelola rantai pasok di tingkat regional wilayah studi.

METODOLOGI DAN REVIEW KAJIAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan Constructivist Grounded Theory (CGT) untuk mengembangkan teori proses yang berakar pada data lapangan dari berbagai aktor dalam rantai pasok daging sapi. CGT dipilih karena cocok untuk mengungkap mekanisme mikro yang membentuk, dinegosiasikan, dan diubah oleh aktor dalam proses pembentukan makna, interaksi, dan praktik kolaboratif, serta menghasilkan model teoretis yang berorientasi pada proses dan sensitif terhadap konteks. Posisi epistemologis penelitian ini adalah konstruktivis: peneliti diakui sebagai alat utama yang berinteraksi secara reflektif

dengan data; temuan dipahami sebagai hasil kolaborasi antara peserta dan peneliti melalui siklus iteratif pengkajian data. Lokasi penelitian adalah Pulau Madura (Kabupaten Bangkalan, Sampang, Pamekasan, dan Sumenep), yang mewakili ekosistem peternakan skala kecil dengan peran penting dalam pasokan daging sapi regional. Kontekstualisasi ini ditandai oleh (a) kepemilikan ternak skala kecil hingga menengah yang berbasis keluarga, (b) jaringan layanan publik yang aktif (kesehatan hewan, layanan penyuluhan, inseminasi buatan/IB, dan layanan reproduksi), serta (c) konektivitas ke pasar lokal-regional dengan akses yang bervariasi terhadap input dan informasi. Keragaman ini digunakan sebagai dasar untuk perbandingan konstan antara wilayah dan aktor.

Unit analisis mencakup aktor dan interaksi lintas organisasi yang terlibat dalam produksi, pelayanan, dan tata kelola rantai pasok daging sapi di wilayah studi. Peserta direkrut dari lima kelompok: petani, petugas kesehatan hewan/paramedis dan petugas AI, petugas penyuluhan, pelaksana program (seperti unit layanan reproduksi/inovasi sektor publik), dan pejabat dari lembaga/departemen terkait. Fokus data adalah pada praktik kolaboratif (kepercayaan, komitmen, komunikasi), aliran informasi dan pengetahuan, pengambilan keputusan operasional, serta respons adaptif terhadap guncangan (harga pakan, penyakit, kebijakan, dan pasar).

Penelitian ini menerapkan sampling teoretis sejak awal dan dilanjutkan hingga tercapai saturasi teoretis, yaitu ketika kategori inti stabil, hubungan antar kategori konsisten, dan variasi utama telah dijelaskan. Fase awal menggunakan sampling purposif untuk memastikan representasi peserta kunci. Fase berikutnya menggunakan sampling bola salju untuk mencapai informan yang direkomendasikan oleh peserta sebelumnya. Kriteria inklusi ditentukan untuk setiap peran (misalnya, pengalaman kerja, lingkup wewenang, dan intensitas interaksi antaraktor). Rincian jumlah peserta, peran mereka, dan distribusi regional disajikan dalam Tabel 1.

Table 1. Participants by role and regency in Madura

Role	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep	Total
Breeder	4	4	5	3	16
Healthcare Workers/Paramedics & AI Officers	2	2	2	2	8
Extension worker	1	1	2	2	6
Program/Innovation Implementer	1	1	0	1	3
Officials of the Department/Regional Apparatus Organization	1	1	0	1	3
Total	9	9	9	9	36

Instruments and Data Collection Procedures

Data primer dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur mendalam yang berlangsung sekitar 45–90 menit. Panduan wawancara dikembangkan berdasarkan tinjauan konseptual awal dan temuan dari eksplorasi lapangan, kemudian diuji coba dengan beberapa peserta untuk memastikan kejelasan istilah, alur tematik, dan kecukupan pertanyaan terkait mekanisme (misalnya, “Bagaimana kepercayaan dibangun?”, “Bagaimana keputusan diterapkan di seluruh unit?”, “Berikan contoh perubahan prosedural selama wabah/kekurangan pakan”). Hasil uji coba digunakan untuk menyempurnakan urutan pertanyaan, menambahkan petunjuk kontekstual, dan menyesuaikan kosakata lokal. Wawancara dilakukan secara tatap muka di tempat kerja/lokasi lapangan (kantor layanan, kandang, pos penyuluhan) atau secara daring jika diperlukan. Semua wawancara direkam secara audio (dengan izin) dan disertai catatan lapangan serta ringkasan kontak segera setelah setiap sesi untuk menangkap kesan awal, hipotesis kerja, dan pertanyaan tindak lanjut untuk sampling teoretis.

Observasi dan Analisis Dokumen

Untuk meningkatkan akurasi dan triangulasi, penelitian ini melibatkan pengamatan terfokus terhadap interaksi layanan (misalnya, prosedur AI, pemeriksaan kehamilan, dan pertemuan koordinasi antar pihak) menggunakan pendekatan etnografi terfokus. Pengamatan didokumentasikan menggunakan lembar catatan terstruktur (waktu, tempat, aktor, aktivitas, artefak, insiden kunci, dan refleksi awal tentang mekanisme). Selain itu, analisis dokumen dilakukan (SOP, pedoman program, notulen rapat, data internal, materi sosialisasi) untuk melacak perbedaan antara aturan formal, praktik aktual, dan interpretasi aktor terhadap kebijakan.

Manajemen dan Keamanan Data

Rekaman audio telah ditranskrip secara verbatim, dan kualitasnya diperiksa melalui pemeriksaan acak. Semua data dianonimkan menggunakan skema berbasis peran dan institusi (bukan nama pribadi), dengan penghapusan identifikasi geografis rinci jika dianggap berisiko. Berkas-berkas disimpan dalam repositori terenkripsi dengan struktur folder yang mencatat versi, tanggal, dan hubungan dokumen (transkrip, catatan observasi, dan memo). Formulir persetujuan disimpan terpisah dari data penelitian. Akses data dibatasi hanya untuk anggota tim penelitian yang berwenang.

Analisis dimulai secara paralel dengan pengumpulan data (prinsip abduktif-iteratif). Tim menerapkan pengkodean awal/terbuka baris per baris untuk menangkap tindakan dan proses menggunakan gerund (misalnya "membangun kepercayaan", "menegosiasikan prosedur", "mengatasi kelangkaan umpan") sehingga kode-kode tersebut berorientasi pada proses. Setiap insiden dibandingkan dengan insiden lain melalui perbandingan konstan (antara aktor, wilayah, dan periode). Pada tahap ini, memo awal ditulis untuk mendokumentasikan ide-ide teoretis, pertanyaan terbuka, dan spekulasi tentang mekanisme yang mengarahkan pengambilan sampel teoretis selanjutnya.

Kode-kode yang paling bermakna dan sering muncul dinaikkan menjadi kode fokus, kemudian dikonsolidasikan ke dalam kategori dan subkategori dengan atribut kondisi, tindakan/interaksi, dan konsekuensi. Tim memetakan hubungan awal melalui diagram (alur, kondisi, dan hasil) untuk menilai kohesi dan kesesuaiannya dengan data. Kasus negatif atau insiden yang tidak sesuai atau bertentangan secara sistematis dicari dan dianalisis sebagai uji ketahanan kategori. Pendekatan ini memastikan bahwa kategori mencerminkan pola dominan dan menjelaskan variasi dan penyimpangan yang substansial.

REVIEW KAJIAN PUSTAKA

Tahap akhir melibatkan pengkodean teoretis untuk mengintegrasikan hubungan antara kategori-kategori ke dalam model proses yang menjelaskan bagaimana kemampuan kolaboratif memfasilitasi mobilitas pengetahuan dan pemecahan masalah, yang pada gilirannya memfasilitasi kinerja adaptif dalam merespons guncangan, sehingga berdampak pada ketersediaan, akses, dan stabilitas ketahanan pangan. Integrasi dilakukan melalui proses iteratif bolak-balik antara data dan kategori, dengan memanfaatkan triangulasi sumber (wawancara, observasi, dan dokumen) untuk menguji konsistensi. Saturasi teoritis tercapai ketika (a) tidak muncul kategori atau subkategori baru yang relevan, (b) hubungan antar kategori tetap stabil di berbagai variasi konteks, dan (c) model dapat menjelaskan kasus-kasus negatif yang diteliti.

Proses pengkodean dan pelacakan bukti dibantu oleh perangkat lunak kualitatif (misalnya NVivo/Atlas.ti/MaxQDA) untuk mengelola node, memo, dan hubungan antar dokumen. Validasi internal dilakukan melalui sesi debriefing rekan sejawat secara berkala dan sesi pelacakan kode bersama (kesepakatan yang dinegosiasikan), yang lebih selaras dengan CGT daripada reliabilitas antar pengkode yang hanya berbasis numerik. Semua keputusan analitis dicatat dalam log keputusan untuk menjaga jejak audit.

Kredibilitas dijaga melalui triangulasi metode, pemeriksaan terbatas oleh anggota tim pada kategori dan interpretasi kunci, serta diskusi antar sesama peneliti. Keandalan

diperkuat melalui prosedur yang terdokumentasi, langkah-langkah yang konsisten, dan jejak audit. Transferabilitas didukung oleh deskripsi rinci tentang konteks, peserta, dan proses. Konfirmasi dijaga melalui pencatatan reflektif dan penyimpanan bahan mentah (kutipan dan catatan) yang dapat dilacak kembali ke kategori.

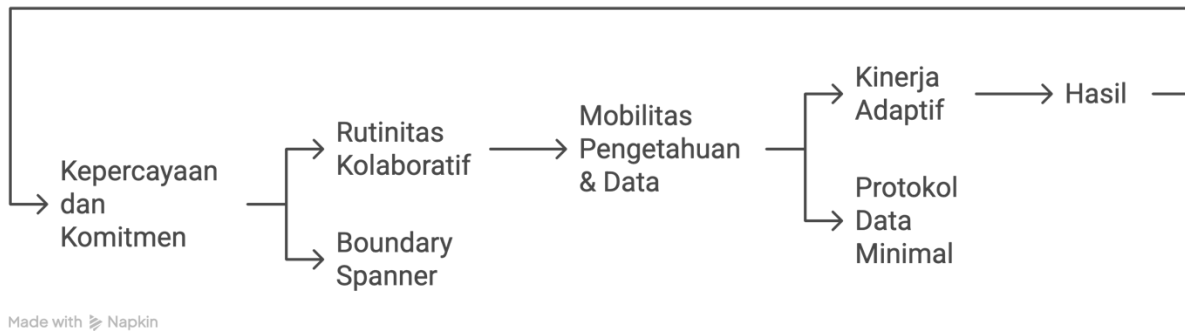
ETIKA DAN PENELITIAN DAN RESPONDEN

Penelitian ini telah disetujui oleh lembaga-lembaga yang berwenang. Semua peserta memberikan persetujuan tertulis setelah menerima penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian, hak mereka untuk menarik diri kapan saja, serta kebijakan kerahasiaan data. Risiko potensial (komitmen waktu dan sensitivitas informasi organisasi) diatasi melalui penjadwalan fleksibel, anonimisasi, dan akses data yang dibatasi. Pelaporan mengikuti pedoman COREQ dan persyaratan jurnal target (format, gaya kutipan, dan penyediaan lampiran seperti panduan wawancara dan buku kode ringkas). Referensi silang antara pertanyaan penelitian dan komponen model proses dilakukan untuk memastikan jejak dari data ke teori.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan temuan utama dari penelitian Grounded Theory mengenai bagaimana kemampuan kolaboratif dan kinerja adaptif memengaruhi hasil ketahanan pangan dalam rantai pasok sapi potong di Madura. Data diperoleh dari 36 peserta dengan berbagai peran (petani, petugas kesehatan hewan, petugas IB, petugas penyuluhan, pelaksana program inovasi, dan pejabat lembaga) yang berlokasi di Bangkalan, Sampang, Pamekasan, dan Sumenep (lihat Tabel 1). Saturasi teoretis tercapai ketika kategori inti stabil, hubungan antar kategori konsisten di empat kabupaten, dan variasi kunci (termasuk kasus negatif) dapat dijelaskan. Penyajian hasil disusun berdasarkan konteks peserta, peta kategori, elaborasi kategori dan mekanisme, hingga integrasi dalam model proses (Gambar 1). Temuan ini menjawab RQ1–RQ4 sebagaimana tercantum dalam setiap subbagian.

Model Proses Kolaborasi



Participant profiles and field context (RQ1–RQ2)

Peserta mewakili lima kelompok pemangku kepentingan yang secara rutin berinteraksi dalam hal produksi, layanan, dan tata kelola. Kondisi di setiap kabupaten menunjukkan konteks yang beragam: Bangkalan relatif dekat dengan pasar dan pelabuhan, dengan akses yang lebih cepat ke informasi harga; Sampang menghadapi pemukiman yang tersebar dan ketersediaan pakan yang lebih musiman; Pamekasan memiliki jaringan penyuluhan yang padat; dan Sumenep menunjukkan ketergantungan yang tinggi pada koordinasi antar pulau (desa pesisir vs desa pedalaman). Perbedaan ini memengaruhi praktik kolaboratif (frekuensi pertemuan, koordinasi ad hoc), ketersediaan layanan (petugas AI dan paramedis), serta respons adaptif selama guncangan (harga pakan, penyakit, dan perubahan regulasi). Seorang petani menggambarkan konteks ini dengan singkat: “Ketika pakan sedikit langka, kami biasanya bertukar informasi antar tetangga; kapan sebaiknya melakukan AI, kapan menunda penjualan. Yang penting adalah mendapatkan arahan dari petugas.” (Petani–Sampang–P04)

The emerging category map (RQ1–RQ3)

Analisis menghasilkan empat kelompok kategori yang saling terkait: (1) Kepercayaan & Komitmen, (2) Rutinitas Kolaboratif, (3) Mobilitas Pengetahuan & Pembagian Data, dan (4) Kinerja Adaptif. Bersama-sama, kelompok-kelompok ini membentuk jalur proses kolaborasi → adaptasi → hasil. Tabel 2 (buku kode) merangkum definisi, indikator, dan contoh kutipan. Tabel 3 memetakan mekanisme ke hasil ketahanan pangan (ketersediaan, akses, dan stabilitas). Pada tingkat sintesis, hubungan antara kategori menunjukkan bahwa kolaborasi terstruktur (kepercayaan–komitmen, rutinitas lintas aktor, aliran data yang relevan) merupakan prasyarat untuk adaptasi yang efektif (pendeteksian–pembelajaran–penyesuaian ulang) dalam menghadapi guncangan.

Category 1: Trust & Commitment (RQ1)

Kepercayaan dibangun berdasarkan rekam jejak keandalan layanan (ketepatan waktu dan kunjungan rutin), transparansi dalam komunikasi (biaya dan prosedur), serta konsistensi dalam tindakan tindak lanjut (menepati janji teknis) (Gajdić et al., 2023). Komitmen ditunjukkan melalui kesediaan para pihak terkait (staf, konselor, pejabat lembaga) untuk mengambil tanggung jawab melintasi unit organisasi dalam situasi darurat (Patay et al., 2026). Indikator yang sering disebutkan meliputi “mudah dihubungi,” “berkomunikasi dengan jelas dan jujur,” dan “hadir bahkan di luar jam kerja reguler.”

“...Jika kita sudah mempercayai mereka, kita merasa tenang. Petugas mengatakan mereka akan datang pada hari Senin, dan memang mereka datang pada hari Senin.” (Peternak Ternak – Pamekasan – P11)

“...Kami berupaya memastikan bahwa informasi terbaru berasal dari satu sumber tunggal, sehingga tidak terjadi kebingungan.” (Pejabat OPD–Bangkalan–D01)

Kepercayaan juga terbentuk melalui keberhasilan kecil yang berulang (misalnya, inseminasi buatan yang berhasil dan penanganan kasus penyakit ringan), yang

memperkuat siklus ekspektasi positif (Gajdić et al., 2023). Sebaliknya, rotasi staf tanpa transfer pengetahuan yang memadai atau penundaan janji layanan memicu erosi kepercayaan. Di beberapa desa, kehadiran "boundary spanners," seringkali petugas penyuluhan senior atau paramedis yang tinggal di daerah setempat, sering mempercepat pemulihan kepercayaan di antara para pemangku kepentingan.

"...Ketika terjadi pergantian staf, kami meminta pengenalan dan serah terima kasus. Jika tidak, kepercayaan yang telah dibangun akan hilang kembali." (Petugas Penyuluhan-Sumenep-Y03)

Ringkasan RQ1: Kepercayaan dan komitmen berfungsi sebagai landasan yang memungkinkan para pemangku kepentingan untuk membuka akses data, berbagi risiko, dan menerima koreksi, sehingga kolaborasi dapat berkembang dengan baik.

Category 2: Collaborative Routines (RQ1)

Rutin kolaboratif berbentuk pertemuan lintas peran (singkat, terjadwal, atau ad hoc), pemecahan masalah bersama (misalnya menanggapi lonjakan permintaan), dan koordinasi lapangan (mensinkronkan jadwal AI, rute kunjungan, dan prioritas kasus) (Noor et al., 2023). Alat pendukung meliputi grup pesan (untuk pemberitahuan cepat), catatan layanan (untuk mencatat tindakan), dan catatan rapat singkat (titik keputusan, PIC, dan batas waktu).

"Sebelum musim kawin, kami mengumpulkan data estrus, jadwal kunjungan inseminasi buatan (AI), dan persediaan semen." (Petugas AI – Sampang – K02)

"Jika ada keluhan tentang pakan, kami memeriksa ketersediaan lokal dan skema penggantian; kesepakatan dibuat dalam kelompok." (Petugas Penyuluhan-Pamekasan-Y07).

Rutinitas ini mengurangi biaya koordinasi dan mencegah terjadinya kemacetan layanan (Castañer & Oliveira, 2020). Perbandingan antar distrik menunjukkan variasi dalam intensitas dan keberlanjutan rutinitas, tetapi pola umum yang efektif meliputi penjadwalan singkat dan teratur, agenda yang terfokus, dan tindak lanjut yang terdokumentasi. Kasus yang tertunda biasanya disebabkan oleh ketergantungan pada satu individu atau ketidakhadiran PIC yang jelas untuk keputusan yang memerlukan wewenang lintas unit (Inigo et al., 2020).

"Ketika kami menyepakati PIC, proses eskalasi ke agen menjadi lebih cepat."
(Petugas Program – Bangkalan – I01)

RQ1 Ringkasan: Rutinitas kolaboratif mengompres pekerjaan antar aktor menjadi pola yang dapat diprediksi, sehingga memudahkan koordinasi selama periode gangguan.

Category 3: Knowledge Mobility & Data Sharing (RQ1–RQ3)

Mobilitas pengetahuan meningkat ketika data relevan, tepat waktu, dan disajikan dalam format sederhana yang mendukung pengambilan keputusan operasional (misalnya kartu reproduksi, kalender IB, dan ringkasan harga pakan/rumput) (Moallemi et al., 2023). Sumber pengetahuan meliputi pengalaman petani senior, penasihat/paramedis, dan dokumen layanan standar.

"Kami menggunakan kartu kecil: kapan menggunakan AI, kapan memeriksa kehamilan. Dengan cara itu, tidak ada yang terlewat." (Petugas Medis Darurat – Sumenep – H05)

"Kami membagikan informasi harga pakan setiap minggu; petani dapat memutuskan apakah akan membeli atau menggantinya." (Petugas Penyuluhan–Pamekasan–Y02)

Hambatan umum meliputi fragmentasi format, keterbatasan akses di daerah terpencil, dan enggan berbagi data karena sensitivitas hubungan bisnis (Zinovyeva et al., 2016). Upaya untuk mengurangi hambatan ini meliputi penyederhanaan indikator kunci (misalnya hari operasional, interval kelahiran), penunjukan titik kontak data di tingkat kecamatan, dan penerapan protokol privasi minimal (siapa yang melihat apa untuk tujuan apa).

"Jika ada terlalu banyak angka, para petani menjadi bingung. Kami hanya menggunakan tiga indikator." (Pejabat OPD-Sampang-D03)

Ringkasan RQ1-RQ3: Aliran data/pengetahuan yang sesuai dengan tujuan mempercepat adopsi praktik (reproduksi, umpan balik) dan berfungsi sebagai jembatan krusial antara kolaborasi dan hasil.

Category 4: Adaptive Performance (sensing-learning-reconfiguring) (RQ2)

Kinerja adaptif terlihat dalam tiga dimensi:

1. Deteksi: Kemampuan untuk mendeteksi tanda-tanda perubahan (iklim, harga, dan penyakit) dan memberikan peringatan dini,
2. Belajar – mengolah umpan balik (kesuksesan/kegagalan) menjadi pengetahuan praktis,
3. Penyesuaian ulang – merestrukturisasi prosedur, peran, atau sumber daya untuk mengurangi dampak guncangan (Grass et al., 2020).

Contoh pemantauan: Petugas IB di Pamekasan memantau kondisi cuaca lokal untuk menyesuaikan jadwal kunjungan dan mencegah penurunan tingkat konsepsi.

"Jika suhu terlalu panas, kami memindahkan jam kunjungan ke pagi hari." (Petugas IB – Pamekasan – K06)

Contoh pembelajaran: Kegagalan beruntun sistem kecerdasan buatan (AI) memicu pembelajaran kolaboratif (petugas medis darurat, instruktur, dan petani) mengenai nutrisi sebelum penerapan AI.

“Setelah gagal dua kali, kami menyadari bahwa kondisi tubuh ternak belum siap; kami memutuskan untuk memperbaiki pakan terlebih dahulu.” (Petani–Bangkalan–P03)

Misalnya, Sumenep melakukan reorganisasi rute layanan selama wabah, menambahkan titik koordinasi desa, dan menerapkan sistem triase untuk kasus prioritas.

“Kami membagi area-area tersebut: area yang lebih sulit ditangani oleh tim inti, sementara area yang lebih ringan diarahkan melalui petugas penyuluhan.” (Pelaksana Program–Sumenep–I02)

Ringkasan RQ2: Adaptasi terjadi ketika sinyal perubahan terdeteksi secara tepat waktu, dipelajari bersama-sama, dan kemudian ditanggapi melalui reorganisasi realistis kapasitas lokal.

Shocks and response patterns (RQ2)

Empat jenis guncangan utama telah diidentifikasi: (a) harga pakan, (b) ketersediaan pakan, (c) penyakit, dan (d) perubahan kebijakan/prosedur (Rimhanen et al., 2023). Pola respons bergantung pada kualitas kolaborasi dan kapasitas adaptasi (Mariani et al., 2022; Watabe & Takano, 2025). Di Sampang, fluktuasi harga pakan ditangani melalui skema substitusi (pakan alternatif lokal) yang disepakati oleh kelompok koordinasi. Di Bangkalan, kedekatan dengan pasar memudahkan akses informasi harga, memungkinkan keputusan pembelian dan penjualan yang lebih fleksibel. Di Pamekasan, jaringan petugas penyuluhan yang padat mendukung penyebaran praktik deteksi panas pada ternak sapi Bali. Di

Sumenep, rute layanan diorganisasi ulang selama wabah untuk meminimalkan waktu henti.

“Begitu harga naik, kami sepakat untuk mengubah komposisi pakan dan mencobanya selama seminggu.” (Petugas penyuluhan–Sampang–Y01) “Jika informasi pasar datang cepat, petani tidak akan panik menjual. Kami menunggu waktu yang lebih baik.” (Petani–Bangkalan–P05)

Ringkasan RQ2: Kecepatan dan kualitas respons berkorelasi dengan adanya rutinitas kolaboratif, data yang dapat ditindaklanjuti, dan kebiasaan melakukan tinjauan pasca-aksi yang singkat.

The mechanism that connects to food security outcomes (RQ3)

Temuan menunjukkan tiga mekanisme yang menghubungkan kolaborasi dengan adaptasi terhadap hasil (Arslan et al., 2021).

1. Ketersediaan – Sinkronisasi layanan reproduksi (penjadwalan inseminasi buatan, pemeriksaan kehamilan, periode kering yang teratur) memperpendek interval kelahiran dan meningkatkan jumlah kelahiran. Mobilitas pengetahuan mengenai pakan pra-inseminasi buatan dan perawatan sapi hamil meningkatkan kesiapan tubuh.

“Selama kartu reproduksi teratur, kami jarang melewatkan periode estrus.” (Paramedis–Pamekasan–H02)

2. Akses – Berbagi informasi harga dan opsi pemasaran (kolaboratif/kemitraan) mengurangi ketidakseimbangan informasi, meningkatkan daya tawar di hulu, dan mengurangi ketergantungan pada satu perantara.

“Sekarang kita sudah punya acuan harga, jadi kita bisa bernegosiasi dengan lebih percaya diri.” (Petani–Bangkalan–P10)

3. Stabilitas – penjadwalan antar musim (rotasi pakan, sisa pakan yang dibawa ke musim berikutnya), distribusi risiko (diversifikasi pakan, asuransi sederhana jika tersedia), dan protokol darurat (penanganan awal wabah, prioritas AI) membantu mengurangi fluktuasi pasokan.

“Kami telah menyiapkan jadwal rotasi untuk musim kemarau, sehingga produksi tidak akan turun drastis.” (Petugas Penyuluhan–Sumenep–Y06)

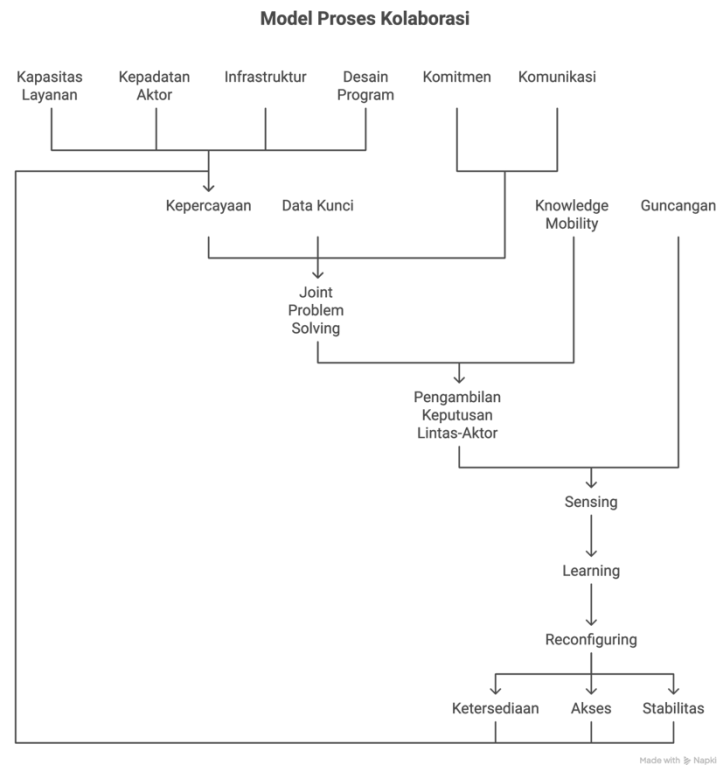
Tabel 3 menampilkan contoh kutipan yang mengaitkan setiap mekanisme dengan dimensi hasil. Ringkasan RQ3: Ketika rutinitas kolaboratif dan aliran data yang sesuai tujuan telah diterapkan, proses sensing–learning–reconfiguring menghasilkan output yang dapat diukur dalam tiga dimensi keamanan pangan.

Core categories and integration of findings (RQ1–RQ3)

Kategori inti yang menghubungkan temuan-temuan ini adalah "kolaborasi adaptif"—suatu situasi di mana rutinitas kolaboratif meningkatkan kinerja adaptif, sehingga secara bersamaan meningkatkan ketersediaan, akses, dan stabilitas (Martens et al., 2023). Kategori inti ini memiliki daya penjelas tertinggi karena (i) ia menjembatani variasi konteks (jaringan, pasar, infrastruktur) melalui proses yang sama; (ii) ia menjelaskan mengapa intervensi teknis yang identik menghasilkan hasil yang berbeda (tergantung pada kualitas kolaborasi dan adaptasi); dan (iii) ia berfokus pada intervensi pada pola kerja, bukan sekadar pada alat (Bonfert, 2022; Poberschnigg et al., 2020).

“Kuncinya kami rutin bertemu singkat, cek data yang penting, lalu ubah rencana ‘kalau perlu.’” (Pejabat OPD–Pamekasan–D02)

Process model (Figure 1) and how to interpret it (RQ1–RQ4)



Variations and boundary conditions (RQ4)

Efektivitas mekanisme ini bervariasi tergantung pada kapasitas layanan (rasio petugas per area) dan kepadatan aktor. (number of active livestock groups), and infrastructure (road and communication access) (Osumba et al., 2021; Velsberg et al., 2020).

1. Bangkalan: akses pasar yang cepat → akses yang lebih baik; risiko: ketergantungan pada sinyal pasar jangka pendek.
2. Sampang: pakan musiman → memerlukan rotasi pakan dan penggantian; keberhasilan bergantung pada pencatatan yang teratur dan disiplin.

3. Pamekasan: Jaringan petugas penyuluhan yang padat → mobilitas pengetahuan yang kuat; tantangan: menjaga konsistensi di antara petugas penyuluhan.
4. Sumenep: penyebaran geografis → penyesuaian rute dan prioritas; tantangan: biaya koordinasi antar desa.

Syarat batas penting meliputi aliran data minimum (tanpa tiga indikator kunci, keputusan menjadi reaktif), penunjukan PIC yang jelas untuk keputusan lintas unit, dan waktu yang dilindungi untuk rapat rutin dan singkat.

“Setelah PIC ditunjuk, kebijakan-kebijakan minor dapat diterapkan tanpa harus menunggu lama.” (Pelaksana Program–Bangkalan–I01)

Ringkasan RQ4: Model ini dapat diterapkan di seluruh distrik, namun desain implementasinya harus disesuaikan dengan kapasitas layanan, kepadatan aktor, dan infrastruktur lokal.

Negative cases and deviations (RQ1–RQ3)

Analisis kasus negatif memperkuat batas-batas fungsi mekanisme tersebut.

1. Kerja sama tanpa kepercayaan: Rapat rutin tetap berlangsung, tetapi data tidak dibagikan, keputusan menjadi formalitas belaka, dan adaptasi lemah.

“Ada pertemuan, tetapi angka reproduksi tidak pernah benar-benar dibahas.” (Peternak–Sampang–P02)

2. Data yang tidak relevan: Data dalam jumlah besar dikumpulkan tetapi tidak dapat ditindaklanjuti (terlalu teknis, terlalu terlambat, atau tidak terkait dengan pengambilan keputusan).

“Laporan ini panjang, tetapi kami tidak tahu apa yang perlu diubah minggu ini.” (Fasilitator–Bangkalan–Y04)

3. Adaptasi tanpa koordinasi: Improvisasi individu menghasilkan solusi lokal tetapi memindahkan masalah ke area lain.

“Kami mengubah rute kami sendiri; ternyata rute tersebut tumpang tindih dengan tim lain.” (Petugas Medis Darurat–Sumenep–H03) Kasus-kasus ini menyoroti prasyarat minimal: kepercayaan yang berfungsi, data yang relevan dan tepat waktu, serta koordinasi dasar untuk mencegah sub-optimalisasi.

Menanggapi RQ1, penelitian ini menemukan bahwa kepercayaan dan komitmen, rutinitas kolaboratif, serta mobilitas pengetahuan membentuk infrastruktur sosial-organisasional yang memfasilitasi kolaborasi lintas aktor yang efektif. Untuk RQ2, kinerja adaptif (sensing–learning–reconfiguring) terbukti menjadi respons yang dapat diprediksi ketika sinyal perubahan diproses melalui rutinitas kolaboratif dan data yang sesuai dengan tujuan. Terkait RQ3, kami mengidentifikasi tiga mekanisme yang menghubungkan kolaborasi–adaptasi dengan hasil keamanan pangan: sinkronisasi reproduksi (ketersediaan), berbagi informasi harga dan opsi pemasaran (akses), serta penjadwalan antar musim dan triase (stabilitas) yang digunakan oleh peserta. Menjawab RQ4, efektivitas model dipengaruhi oleh kondisi batas, seperti kapasitas layanan, kepadatan aktor, dan infrastruktur, yang memerlukan penyesuaian implementasi secara terpisah untuk setiap distrik. Secara keseluruhan, temuan ini berpusat pada kategori inti kolaborasi adaptif. Ketika rutinitas kolaboratif telah terbentuk (pertemuan singkat, agenda terfokus, PIC yang jelas, dan artefak data sederhana), kinerja adaptif menjadi kebiasaan organisasional yang memperpendek waktu respons, meningkatkan kualitas keputusan, dan pada akhirnya meningkatkan ketersediaan, akses, dan stabilitas daging sapi (Freed et al., 2020; Megdad & Çaglar, 2024; Neves & van Dam, 2025). Bagian Diskusi berikut ini menempatkan temuan dalam literatur tentang tata kelola kolaboratif dan kinerja adaptif/dinamis, merumuskan proposisi teoretis untuk studi masa depan, dan membahas

implikasi kebijakan untuk merancang peran penghubung batas, protokol berbagi data, dan memperkuat layanan reproduksi dalam konteks peternakan sapi komunitas di wilayah kepulauan seperti Madura.

Studi selanjutnya dapat (i) menguji proposisi P1-P6 secara kuantitatif menggunakan desain panel antar-kabupaten dan indikator proses yang setara; (ii) mengeksplorasi variasi antar komoditas ternak/tanaman untuk menilai batas transferabilitas; dan (iii) menguji desain protokol data minimum yang berbeda terhadap kecepatan pembelajaran dan hasil. Pendekatan campuran dengan eksperimen kebijakan yang ringan akan memperkaya pemahaman kausal dan analisis biaya-manfaat implementasi.

Kami memiliki tiga rekomendasi praktis. (1) Aktifkan gerbang lebih awal: tunjuk dan perlengkapi perantara lintas batas yang diakui di seluruh institusi, dan tetapkan protokol data minimum (dua hingga tiga indikator) dalam minggu pertama. (2) Jalankan paket 90 hari: adakan rapat berdiri selama 30 menit setiap minggu dengan agenda tiga isu (reproduksi, pakan, harga), tunjuk orang yang bertanggung jawab (PIC), dan sepakati aturan eskalasi. Kesuksesan awal diukur menggunakan indikator proses yang realistis (frekuensi pertemuan dan tindakan tindak lanjut). (3) Bangun siklus umpan balik hasil: publikasikan 'quick wins' yang sederhana (misalnya peningkatan tingkat konsepsi, pengurangan keterlambatan layanan, tanggapan terhadap kasus penyakit) untuk mempertahankan kepercayaan. Tiga langkah ini tidak bergantung pada sistem informasi yang kompleks; saluran yang sederhana dan akuntabel sudah cukup untuk implementasinya.

Pertama, dalam literatur tentang tata kelola kolaboratif, studi ini menyoroti pentingnya pemodelan rutinitas sebagai mekanisme transisi untuk unit analisis, yang sering diabaikan ketika fokus hanya pada desain forum dan peran aktor di dalamnya (Nureen et al., 2023). Rutinitas membedakan forum produktif dari forum seremonial.

Kedua, dalam literatur tentang kemampuan dinamis/adaptif, kami menambahkan landasan mikro kolaboratif yang menjelaskan sumber "bahan bakar" untuk proses sensing-learning-reconfiguring di sektor publik/agraris yang terhubung secara longgar (Azamela et al., 2022). Ketiga, dalam metodologi teori yang didasarkan pada data, kami menunjukkan cara menggabungkan matriks bukti (Tabel 2 dan 3) dengan kutipan yang diperluas/variasi dari berbagai distrik untuk meningkatkan transparansi kesimpulan tanpa mengorbankan kedalaman naratif (Williams et al., 2020).

Temuan ini didasarkan pada konteks kepulauan dengan jarak layanan yang bervariasi, tingkat pendidikan yang beragam, dan akses infrastruktur yang tidak merata. Dalam konteks ini, dua kondisi batas menjadi penentu: (i) adanya seorang penghubung lintas institusi yang memiliki legitimasi di berbagai lembaga, dan (ii) kemampuan untuk mempertahankan protokol data minimal yang ringan dan konsisten. Dalam situasi dengan kepadatan aktor yang rendah, ketidakhadiran salah satu kondisi tersebut menyebabkan rutinitas kehilangan efektivitasnya, pengambilan keputusan menjadi lambat, dan kinerja adaptif melemah (DeCaro et al., 2017). Faktor moderator lain, seperti kapasitas layanan, infrastruktur, dan desain program, cenderung mengubah 'ketebalan' panah dalam Gambar 1: semakin tinggi kapasitas, semakin cepat siklus sensing-learning-reconfiguring berjalan, dan semakin kuat umpan balik dari hasil ke kepercayaan .

Kami mempertimbangkan tiga penjelasan alternatif untuk temuan ini. Pertama, suntikan sumber daya (misalnya anggaran tambahan dan pakan bersubsidi) mungkin menjelaskan perbaikan dalam hasil. Namun, garis waktu menunjukkan bahwa perubahan dalam perilaku kolaboratif dan rutinitas muncul sebelum adanya suntikan sumber daya yang signifikan; efek suntikan sumber daya terutama memperkuat, bukan memicu, mekanisme tersebut (Dockx et al., 2023). Kedua, kepemimpinan karismatik mungkin menjadi faktor utama di balik fenomena ini. Data kami mengidentifikasi figur kunci, tetapi mekanisme tetap stabil hanya ketika rutinitas dan gerbang telah terbentuk (Hoai et al.,

2022). Di lokasi di mana figur kunci tidak ada, mereka yang mempertahankan ritme kerja dan protokol data menunjukkan kinerja adaptif. Ketiga, guncangan kebijakan eksternal (misalnya kampanye nasional) mungkin menjadi penyebab utama fenomena ini. Melalui analisis proses, kami menemukan variasi antar distrik: lokasi yang mengalami guncangan serupa tetapi tidak memiliki rutinitas dan data minimal tidak menunjukkan trajektori adaptif yang sama (Danso & Opoku, 2025). Oleh karena itu, faktor-faktor ini bertindak sebagai pemicu/penguat daripada penjelasan utama untuk jalur kausal.

Bagian ini menginterpretasikan temuan melalui lensa tata kelola kolaboratif dan kinerja adaptif untuk menjawab pertanyaan tentang bagaimana kolaborasi "berfungsi" dalam meningkatkan ketahanan pangan sepanjang rantai pasok daging sapi di Pulau Madura (Mukti et al., 2023). Temuan kami (Tabel 2–3; Gambar 1) menunjukkan bahwa kontribusi utama studi ini terletak pada penjelasan mekanisme mikro: (i) kondisi relasional (kepercayaan–komitmen) berfungsi sebagai modal yang tidak secara otomatis menjadi produktif, (ii) modal ini hanya dapat diwujudkan melalui rutinitas kolaboratif yang ringan namun konsisten (stand-up, pemecahan masalah bersama, PIC & eskalasi), (iii) aliran data yang sesuai tujuan namun tidak selalu komprehensif bertindak sebagai penguat sinyal keputusan, dan (iv) kinerja adaptif, yang dijelaskan sebagai sensing–learning–reconfiguring, memediasi dampak kolaborasi terhadap tiga output ketahanan (ketersediaan, akses, dan stabilitas). Model proses pada Gambar 1 juga menyoroti keberadaan dua "gerbang" krusial (boundary spanner dan minimal data protocol) serta moderator kontekstual (kapasitas layanan, kepadatan aktor, infrastruktur, dan desain program) yang dapat memperkuat atau melemahkan jalur kausal.

KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan bahwa kolaborasi adaptif yang terintegrasi dalam rutinitas terstruktur, artefak data minimalis, dan peran yang jelas bagi pihak yang bertanggung jawab merupakan lever paling efektif untuk meningkatkan tiga dimensi ketahanan pangan

dalam rantai pasok daging sapi: ketersediaan, akses, dan stabilitas. Alih-alih menambahkan instrumen baru, temuan ini menekankan pentingnya merancang proses yang memungkinkan informasi relevan mengalir dengan cepat dan keputusan lintas aktor dapat diambil secara tepat waktu. Melalui lensa prosesual, hubungan antara Masukan Kolaborasi → Mekanisme Transisi → Kinerja Adaptif → Hasil berfungsi secara efektif ketika konteks (kapasitas layanan, kepadatan aktor, infrastruktur, dan desain program) bertindak sebagai katalisator rather than penghalang bagi hubungan tersebut.

Empat pertanyaan penelitian dijawab secara konsisten di semua distrik. RQ1: Kepercayaan dan komitmen memicu rutinitas kolaboratif (pertemuan singkat terjadwal, pemecahan masalah bersama) dan mobilitas pengetahuan (data yang sesuai dengan tujuan), mengurangi biaya koordinasi, dan menciptakan ruang untuk transparansi. RQ2: Kinerja adaptif muncul dari siklus sensing–learning–reconfiguring yang dipertahankan oleh ritme pertemuan dan artefak keputusan; tanpa ini, kolaborasi berhenti pada formalitas. RQ3: Kolaborasi dan adaptasi beroperasi melalui mekanisme reproduksi sinkronisasi (ketersediaan), penyebaran informasi harga/opsi pemasaran (akses), dan penjadwalan antar musim dan triase (stabilitas). RQ4: Gerbang (kehadiran penghubung batas dan protokol data minimum) dan konteks memoderasi kekuatan jalur kolaborasi → adaptasi → hasil.

Kontribusi teoretis utama adalah model proses tingkat aktor yang memformalkan proses mediasi (kolaborasi → kinerja adaptif → hasil), moderasi (konteks memperkuat/melemahkan jalur), dan umpan balik (hasil positif memperkuat kepercayaan). Spesifikasi fondasi mikro dari kolaborasi rutin, artefak, dan keputusan harian ditangkap dalam enam proposisi (P1–P6) yang dapat diuji dalam studi kuantitatif dan longitudinal. Model ini memindahkan fokus dari "desain institusional makro" ke arsitektur kerja yang dapat dirancang, dipantau, dan ditingkatkan setiap minggu. Implikasi praktis dan kebijakan menekankan desain proses daripada sekadar menambahkan

program ke yang sudah ada. Rekomendasi inti adalah sebagai berikut: (1) rapat berdiri lintas aktor selama 30 menit setiap minggu dengan agenda yang berfokus pada tiga indikator kunci (reproduksi, umpan, harga), keputusan rute/IB, dan aturan eskalasi; (2) artefak data minimalis seperti kartu reproduksi, ringkasan harga mingguan, dan papan rute dengan data titik fokus di tingkat subdistrik; (3) penunjukan perantara lintas batas dengan mandat untuk serah terima kasus dan koordinasi lintas unit; dan (4) M&E berbasis mekanisme, yang mengukur ritme pertemuan, kualitas data, dan kecepatan respons daripada jumlah layanan. Paket "ringan" ini dapat secara realistis diimplementasikan sebagai program 90 hari untuk mengaktifkan siklus umpan balik pembelajaran dan memastikan kemenangan cepat yang memperkuat kepercayaan. Kesimpulan ini harus dibaca bersama dengan keterbatasannya: cakupan wilayah terbatas pada empat kabupaten di Madura, jendela pengamatan dapat menimbulkan bias musiman, dan sifat kualitatif menekankan transferabilitas daripada generalisasi statistik hasil. Mitigasi dilakukan melalui triangulasi sumber/metode, verifikasi terbatas oleh anggota, dan jejak audit. Ke depan, proposisi P1-P6 perlu diuji menggunakan survei mekanisme, analisis jaringan sosial (aliran informasi), pemodelan proses, atau desain quasi-eksperimental. Replikasi pada komoditas non-pulau dan wilayah lain akan memperkaya pemahaman kita tentang variasi gerbang dan moderator kontekstual. Kesimpulannya, ketahanan pangan yang kokoh tidak hanya berasal dari memiliki lebih banyak sumber daya, tetapi dari kolaborasi yang belajar bersama, mengatur rutinitas, mengelola data, dan menumbuhkan kapasitas adaptif. Dengan memfasilitasi kolaborasi adaptif, pemerintah daerah, manajer program, dan komunitas peternak memiliki peta jalan operasional untuk secara bersamaan meningkatkan ketersediaan, akses, dan stabilitas pangan di sini, sekarang, dan secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan artikel berjudul *“Kolaborasi Adaptif untuk Keamanan Pangan Rantai Pasok Daging Sapi: Teori Terapan Konstruktivis dari Madura, Indonesia.”*

Terima kasih kepada para peternak, pedagang, distributor, serta pemangku kepentingan rantai pasok daging sapi di Madura yang telah bersedia meluangkan waktu, berbagi pengalaman, serta memberikan informasi yang sangat berharga bagi proses penelitian ini. Kontribusi empiris dari lapangan menjadi fondasi penting dalam pengembangan kerangka analisis konstruktivis yang diangkat dalam artikel ini.

Apresiasi juga penulis sampaikan kepada institusi akademik dan rekan sejawat yang telah memberikan dukungan ilmiah, masukan kritis, serta ruang diskusi yang konstruktif selama proses perumusan hingga penyempurnaan naskah. Umpan balik yang diberikan sangat membantu dalam mempertajam argumentasi teoretis dan implikasi praktis penelitian.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pihak-pihak yang mendukung secara administratif maupun teknis, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa artikel ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi pengembangan kajian keamanan pangan dan tata kelola rantai pasok yang lebih adaptif di masa mendatang.

REFERENSI

Arslan, A., Golgeci, I., Khan, Z., Al-Tabbaa, O., & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2021). Adaptive learning in cross-sector collaboration during global emergency: conceptual insights in

- the context of COVID-19 pandemic. *Multinational Business Review*, 29(1), 21–42.
<https://doi.org/10.1108/MBR-07-2020-0153>
- Aunger, J. A., Millar, R., Greenhalgh, J., Mannion, R., Rafferty, A.-M., & McLeod, H. (2021). Why do some inter-organisational collaborations in healthcare work when others do not? A realist review. *Systematic Reviews*, 10(1), 82. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01630-8>
- Azamela, J. C., Tang, Z., Owusu, A., Egala, S. B., & Bruce, E. (2022). The Impact of Institutional Creativity and Innovation Capability on Innovation Performance of Public Sector Organizations in Ghana. *Sustainability*, 14(3), 1378.
<https://doi.org/10.3390/su14031378>
- Balehegn, M., Duncan, A., Tolera, A., Ayantunde, A. A., Issa, S., Karimou, M., Zampaligré, N., André, K., Gnanda, I., Varijakshapanicker, P., Kebreab, E., Dubeux, J., Boote, K., Minta, M., Feyissa, F., & Adesogan, A. T. (2020). Improving adoption of technologies and interventions for increasing supply of quality livestock feed in low- and middle-income countries. *Global Food Security*, 26, 100372.
<https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100372>
- Bonfert, B. (2022). Community-Supported Agriculture Networks in Wales and Central Germany: Scaling Up, Out, and Deep through Local Collaboration. *Sustainability*, 14(12), 7419. <https://doi.org/10.3390/su14127419>
- Brown, T. (2013). Collaboration and collective action in complex systems. *Journal of Organizational Change Management*, 26(3), 543–560.
- Budryte, P., Rakšnys, A. V., Valickas, A., & Vanagas, R. (2020). Challenges of Creation and Implementation of Collaborative Innovations in Public Sector Organisations. *Public Policy And Administration*, 19(1), 9–21. <https://doi.org/10.5755/j01.ppaa.19.1.25989>
- Cambra-Fierro, J. J., López-Pérez, M. E., Pérez, L., & Tejada-Tejada, M. (2025). Public–Private Networks for Green Innovation: Insights From an Energy Sector Supply-Chain Partnership. *Sustainable Development*, 33(3), 4333–4347.
<https://doi.org/10.1002/sd.3340>
- Castañer, X., & Oliveira, N. (2020). Collaboration, Coordination, and Cooperation Among Organizations: Establishing the Distinctive Meanings of These Terms Through a Systematic Literature Review. *Journal of Management*, 46(6), 965–1001.
<https://doi.org/10.1177/0149206320901565>
- Cooke, A. S., Machekano, H., Gwiriri, L. C., Tinsley, J. H. I., Silva, G. M., Nyamukondiwa, C., Safalaoh, A., Morgan, E. R., & Lee, M. R. F. (2025). The nutritional feed gap: Seasonal variations in ruminant nutrition and knowledge gaps in relation to food security in Southern Africa. *Food Security*, 17(1), 73–100. <https://doi.org/10.1007/s12571-024-01509-1>
- Danso, E. K., & Opoku, R. A. (2025). The Effect of Leadership and Adaptive Capacities on Local Government Performance: The Moderating Role of Management Innovation.

- Public Administration and Development*, 45(4), 344–360.
<https://doi.org/10.1002/pad.70000>
- DeCaro, D. A., Chaffin, B. C., Schlager, E., Garmestani, A. S., & Ruhl, J. B. (2017). Legal and institutional foundations of adaptive environmental governance. *Ecology and Society*, 22(1), art32. <https://doi.org/10.5751/ES-09036-220132>
- Dockx, E., Verhoest, K., Langbroek, T., & Wynen, J. (2023). Bringing together unlikely innovators: do connective and learning capacities impact collaboration for innovation and diversity of actors? *Public Management Review*, 25(6), 1104–1127.
<https://doi.org/10.1080/14719037.2021.2005328>
- Er-Kara, M., Ghadge, A., & Bititci, U. (2020). Modelling the Impact of Climate Change Risk on Supply Chain Performance. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3652664>
- Freed, S., Barman, B., Dubois, M., Flor, R. J., Funge-Smith, S., Gregory, R., Hadi, B. A. R., Halwart, M., Haque, M., Jagadish, S. V. K., Joffre, O. M., Karim, M., Kura, Y., McCartney, M., Mondal, M., Nguyen, V. K., Sinclair, F., Stuart, A. M., Tezzo, X., ... Cohen, P. J. (2020). Maintaining Diversity of Integrated Rice and Fish Production Confers Adaptability of Food Systems to Global Change. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4.
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.576179>
- Gajdić, D., Kotzab, H., & Petljak, K. (2023). Collaboration, trust and performance in agri-food supply chains: a bibliometric analysis. *British Food Journal*, 125(2), 752–778.
<https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2021-0723>
- Godde, C. M., Mason-D'Croz, D., Mayberry, D. E., Thornton, P. K., & Herrero, M. (2021). Impacts of climate change on the livestock food supply chain; a review of the evidence. *Global Food Security*, 28, 100488. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100488>
- Grass, A., Backmann, J., & Hoegl, M. (2020). From Empowerment Dynamics to Team Adaptability: Exploring and Conceptualizing the Continuous Agile Team Innovation Process. *Journal of Product Innovation Management*, 37(4), 324–351.
<https://doi.org/10.1111/jpim.12525>
- Hoai, T. T., Hung, B. Q., & Nguyen, N. P. (2022). The impact of internal control systems on the intensity of innovation and organizational performance of public sector organizations in Vietnam: the moderating role of transformational leadership. *Heliyon*, 8(2), e08954. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08954>
- Inigo, E. A., Ritala, P., & Albareda, L. (2020). Networking for sustainability: Alliance capabilities and sustainability-oriented innovation. *Industrial Marketing Management*, 89, 550–565. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.06.010>
- Kahiluoto, H. (2020). Food systems for resilient futures. *Food Security*, 12(4), 853–857.
<https://doi.org/10.1007/s12571-020-01070-7>
- Kehinde, A. D., Adeyemo, R., & Ogundeji, A. A. (2021). Does social capital improve farm productivity and food security? Evidence from cocoa-based farming households in

- Southwestern Nigeria. *Heliyon*, 7(3), e06592.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06592>
- Kimeli, P., Mwacalimba, K., Tiernan, R., Mijten, E., Miroshnychenko, T., & Poulsen Nautrup, B. (2025). Important Diseases of Small Ruminants in Sub-Saharan Africa: A Review with a Focus on Current Strategies for Treatment and Control in Smallholder Systems. *Animals*, 15(5), 706. <https://doi.org/10.3390/ani15050706>
- Lusk, J. L., Tonsor, G. T., & Schulz, L. L. (2021). Beef and Pork Marketing Margins and Price Spreads during <scp>COVID</scp> -19. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(1), 4–23. <https://doi.org/10.1002/aep.13101>
- Mariani, L., Trivellato, B., Martini, M., & Marafioti, E. (2022). Achieving Sustainable Development Goals Through Collaborative Innovation: Evidence from Four European Initiatives. *Journal of Business Ethics*, 180(4), 1075–1095.
<https://doi.org/10.1007/s10551-022-05193-z>
- Martens, K., Rogga, S., Hardner, U., & Piorr, A. (2023). Examining proximity factors in public-private collaboration models for sustainable agri-food system transformation: a comparative study of two rural communities. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1248124>
- Matthews, N., Dalton, J., Matthews, J., Barclay, H., Barron, J., Garrick, D., Gordon, L., Huq, S., Isman, T., McCornick, P., Meghji, A., Mirumachi, N., Moosa, S., Mulligan, M., Noble, A., Petryniak, O., Pittock, J., Queiroz, C., Ringler, C., ... Whiting, L. (2022). Elevating the role of water resilience in food system dialogues. *Water Security*, 17, 100126.
<https://doi.org/10.1016/j.wasec.2022.100126>
- Megdad, Z., & Çaglar, D. (2024). The Mediating Role of Strategic Adaptability on the Relationship between Human Resource Management Strategies and Innovation. *Sustainability*, 16(20), 8729. <https://doi.org/10.3390/su16208729>
- Moallemi, E. A., Zare, F., Hebinck, A., Szetey, K., Molina-Perez, E., Zyngier, R. L., Hadjikakou, M., Kwakkel, J., Haasnoot, M., Miller, K. K., Groves, D. G., Leith, P., & Bryan, B. A. (2023). Knowledge co-production for decision-making in human-natural systems under uncertainty. *Global Environmental Change*, 82, 102727.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102727>
- Mukti, G. W., Kusumo, R. A. B., & Charina, A. (2023). KOLABORASI PEMERINTAH DAN SWASTA : SEBUAH UPAYA UNTUK MEMPERKUAT INOVASI PETANI SKALA KECIL DI INDONESIA. *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(1), 308. <https://doi.org/10.25157/ma.v9i1.8427>
- Naicker, M., Naidoo, D., Slotow, R., & Ngidi, M. S. C. (2025a). Exploring the effect of climate change on food supply chains in Africa: a systematic review with a focus on South Africa. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9.
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1604839>

- Naicker, M., Naidoo, D., Slotow, R., & Ngidi, M. S. C. (2025b). Exploring the effect of climate change on food supply chains in Africa: a systematic review with a focus on South Africa. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1604839>
- Neves, P., & van Dam, K. (2025). Facilitating Change: The Role of Adaptability and LMX for Change Support. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 61(4), 658–684. <https://doi.org/10.1177/00218863241257959>
- Ngongolo, K., Omary, K., & Andrew, C. (2021). Social-economic impact of chicken production on resource-constrained communities in Dodoma, Tanzania. *Poultry Science*, 100(3), 100921. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.019>
- Nontu, Y., Ndwandwe, N., Dumisa, B. M., Msane, Z. N., & Dlamini, S. N. (2025). Enhancing indigenous livestock production towards improving livelihoods among small-scale farmers in KwaZulu-Natal Province, South Africa. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1675573>
- Noor, I., Danar, O. R., & Wahyudi, L. E. (2023). Local Government Collaborative Innovation Policy. *Public Policy and Administration*, 22(3), 332–343. <https://doi.org/10.5755/j01.ppaa.22.3.33347>
- Nureen, N., Sun, H., Irfan, M., Nuta, A. C., & Malik, M. (2023). Digital transformation: fresh insights to implement green supply chain management, eco-technological innovation, and collaborative capability in manufacturing sector of an emerging economy. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(32), 78168–78181. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27796-3>
- Oosting, S., van der Lee, J., Verdegem, M., de Vries, M., Vernooij, A., Bonilla-Cedrez, C., & Kabir, K. (2022). Farmed animal production in tropical circular food systems. *Food Security*, 14(1), 273–292. <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01205-4>
- Osumba, J. J. L., Recha, J. W., & Oroma, G. W. (2021). Transforming Agricultural Extension Service Delivery through Innovative Bottom-Up Climate-Resilient Agribusiness Farmer Field Schools. *Sustainability*, 13(7), 3938. <https://doi.org/10.3390/su13073938>
- Patay, D., Rippin, H., Ares, G., Reeve, E., Hargous, C. V., Farrell, P., Reeve, B., Vivero-Pol, J., & Thow, A. M. (2026). From Ministries of Food to National Food System Committees: A Global Mapping and Typology of Multisectoral Food System Governance Institutions. *Sustainable Development*, 34(1), 1378–1398. <https://doi.org/10.1002/sd.70320>
- Poberschnigg, T. F. da S., Pimenta, M. L., & Hilletoft, P. (2020). How can cross-functional integration support the development of resilience capabilities? The case of collaboration in the automotive industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(6), 789–801. <https://doi.org/10.1108/SCM-10-2019-0390>

- Rimhanen, K., Aakkula, J., Aro, K., & Rikkonen, P. (2023). The elements of resilience in the food system and means to enhance the stability of the food supply. *Environment Systems and Decisions*, 43(2), 143–160. <https://doi.org/10.1007/s10669-022-09889-5>
- Seifert, S., Kahle, C., & Hüttel, S. (2021). Price Dispersion in Farmland Markets: What Is the Role of Asymmetric Information? *American Journal of Agricultural Economics*, 103(4), 1545–1568. <https://doi.org/10.1111/ajae.12153>
- Velsberg, O., Westergren, U. H., & Jonsson, K. (2020). Exploring smartness in public sector innovation - creating smart public services with the Internet of Things. *European Journal of Information Systems*, 29(4), 350–368. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1761272>
- Vito, D. J., Pramesti, R., & Larasati, S. J. H. (2025). Pengaruh Keberadaan Sampah Makroplastik terhadap Kondisi Padang Lamun di Teluk Awur, Pulau Panjang, dan Ujung Piring di Perairan Jepara. *Journal of Marine Research*, 14(2), 217–224. <https://doi.org/10.14710/jmr.v14i2.43129>
- Watabe, A., & Takano, M. (2025). Cultivating Collaborative Food Futures: Analyzing How Local Actions Address Interconnected Food Challenges. *Sustainability*, 17(9), 3807. <https://doi.org/10.3390/su17093807>
- Williams, D. S., Celliers, L., Unverzagt, K., Videira, N., Máñez Costa, M., & Giordano, R. (2020). A Method for Enhancing Capacity of Local Governance for Climate Change Adaptation. *Earth's Future*, 8(7). <https://doi.org/10.1029/2020EF001506>
- Wu, Y., & Tham, J. (2023). The impact of environmental regulation, Environment, Social and Government Performance, and technological innovation on enterprise resilience under a green recovery. *Heliyon*, 9(10), e20278. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20278>
- Yusriadi, Y. (2025). Sustaining food security through social capital in agroforestry: a qualitative study from North Luwu, Indonesia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1580017>
- Zhang, J., Tyfield, D., & Liu, L. (2025). How can food system actors influence food system resilience? A literature review via an actor-based lens. *Environmental Research: Food Systems*, 2(2), 022001. <https://doi.org/10.1088/2976-601X/adce0e>
- Zhao, G., Vazquez-Noguerol, M., Liu, S., & Prado-Prado, J. C. (2024). Agri-food supply chain resilience strategies for preparing, responding, recovering, and adapting in relation to unexpected crisis: A cross-country comparative analysis from the <scp>COVID</scp>-19 pandemic. *Journal of Business Logistics*, 45(1). <https://doi.org/10.1111/jbl.12361>
- Zinovyeva, I. S., Kozenko, Y. A., Gerasimov, K. B., Dubova, Y. I., & Irizepova, M. S. (2016). Regional Innovation Development as a Feature of Competitiveness in the XXI Century. *Contemporary Economics*, 10(4), 333–342. <https://doi.org/10.5709/ce.1897-9254.220>