

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis di Indonesia yang sangat sensitif terhadap fluktuasi harga dan pasokan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, konsumsi cabai nasional mencapai lebih dari 2,9 juta ton per tahun, dengan Jawa Timur sebagai salah satu provinsi penyumbang utama produksi cabai nasional, menyumbang sekitar 17,5% dari total produksi cabai nasional. Namun, distribusinya masih belum efisien dan kerap menghadapi fluktuasi harga yang ekstrem.

Berdasarkan data dari Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Jawa Timur (2024), sekitar 30–40% hasil panen cabai rawit mengalami penyusutan kualitas sebelum sampai ke konsumen akibat kurangnya fasilitas penyimpanan dan distribusi yang lambat. Faktor utama penyebab penyusutan ini adalah kerusakan selama transportasi (15–20%), serta pembusukan akibat proses penyimpanan yang tidak optimal (10–15%).

Selain itu, laporan dari Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok (SISKAPERBAPO) Jawa Timur (2024) menunjukkan bahwa harga cabai rawit di Pacet dapat mengalami fluktuasi hingga 100–200% dalam periode tertentu. Contohnya, harga cabai rawit yang biasanya berkisar Rp12.000 per kg dapat melonjak hingga Rp36.000 per kg saat musim hujan atau saat terjadi keterlambatan distribusi.

Ketergantungan petani pada tengkulak juga menjadi permasalahan utama dalam rantai pasok cabai di Pacet. Menurut data Dinas Pertanian Kabupaten Mojokerto (2024), sekitar 70% petani di Pacet menjual hasil panennya melalui pengepul, yang sering kali menentukan harga tanpa transparansi. Akibatnya, petani hanya mendapatkan sekitar 35–45% dari harga jual akhir di pasar (BPS Mojokerto, 2024).

Masalah lain dalam rantai pasok cabai di Pacet adalah panjangnya jalur distribusi, yang melibatkan banyak perantara sebelum cabai sampai ke konsumen. Berdasarkan studi (Hendrawan & Nasution, 2024), margin keuntungan dari pedagang besar hingga pengecer bisa mencapai 50–70% dari harga jual akhir, sementara petani tetap berada di posisi paling lemah dalam sistem ini..

Interaksi antara petani, pedagang pengumpul, pedagang besar, pengecer, dan konsumen membentuk suatu sistem yang kompleks, di mana setiap pelaku memiliki peran dan kepentingan masing-masing, tetapi tetap saling bergantung satu sama lain. Petani sebagai produsen utama bergantung pada pedagang pengumpul untuk menjual hasil panennya, sementara pedagang pengumpul membutuhkan pasokan cabai dari petani untuk memenuhi permintaan pedagang besar dan pengecer. Konsumen akhir menjadi penentu utama permintaan pasar, yang memengaruhi harga dan jumlah cabai yang harus disediakan dalam rantai pasok. Di sisi lain, pemerintah bertindak sebagai regulator untuk memastikan interaksi antar pelaku berjalan adil dan efisien. Namun, kurangnya koordinasi dan komunikasi yang efektif sering kali menyebabkan ketidakseimbangan pasokan dan permintaan, yang berdampak pada fluktuasi harga dan ketersediaan cabai di pasaran.

Sebagai agen utama dalam rantai pasok, pemerintah memiliki peran penting dalam menciptakan kebijakan yang mendukung stabilitas harga, meningkatkan infrastruktur, serta menyediakan akses informasi bagi petani. Regulasi yang tepat dapat membantu mengurangi fluktuasi harga dan memastikan distribusi cabai berjalan lebih efisien. Penyediaan fasilitas penyimpanan yang memadai juga dapat mengatasi surplus produksi saat panen raya dan mengurangi pemborosan. Selain itu, pengembangan sistem informasi pasar berbasis digital dapat membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik terkait waktu panen dan distribusi. Kemitraan antara petani dan pedagang juga perlu diperkuat untuk menciptakan hubungan yang lebih adil dalam rantai pasok. Dengan koordinasi yang lebih baik antara pemerintah dan pelaku usaha, rantai pasok cabai di Mojokerto dapat menjadi lebih stabil dan berkelanjutan. Implementasi teknologi dalam sistem rantai pasok akan menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi dan kesejahteraan seluruh pelaku dalam ekosistem pertanian.

Menurut (Hanafi et al., 2024), mengidentifikasi berbagai hambatan utama dalam ketahanan rantai pasok cabai, di antaranya kondisi cuaca ekstrem, serangan hama dan penyakit, serta fluktuasi harga yang merugikan petani dan konsumen. Selain itu, infrastruktur distribusi yang belum memadai dan akses informasi pasar yang terbatas menyulitkan petani dalam mengambil keputusan tepat. Rantai distribusi yang panjang juga menyebabkan margin keuntungan petani rendah, sementara pengawasan pemerintah yang lemah memperburuk praktik distribusi yang tidak adil dalam sistem rantai pasok.

Untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut, diperlukan pendekatan yang komprehensif dan kolaboratif antara semua pelaku dalam rantai pasok. Pemerintah dapat berperan lebih aktif dalam menyediakan infrastruktur yang memadai, seperti perbaikan jalan dan fasilitas penyimpanan, serta memberikan pelatihan dan akses terhadap teknologi pertanian modern bagi petani (Nurjannah, 2024). Selain itu, pengembangan sistem informasi pasar yang transparan dan mudah diakses dapat membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik terkait produksi dan penjualan. Penguatan kelembagaan petani, seperti koperasi, juga dapat meningkatkan posisi tawar mereka dalam rantai pasok. Di sisi lain, pedagang dan distributor diharapkan dapat menjalin kemitraan yang lebih adil dan saling menguntungkan dengan petani, misalnya melalui kontrak pembelian jangka panjang dengan harga yang disepakati bersama. Dengan demikian, efisiensi dan ketahanan rantai pasok cabai di Mojokerto dapat ditingkatkan, yang pada akhirnya akan berdampak positif bagi semua pihak yang terlibat.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memahami dan meningkatkan efisiensi rantai pasok cabai adalah simulasi berbasis agen (Agent-Based Modeling). Model ini memungkinkan pemetaan pola interaksi antar pelaku rantai pasok dan analisis terhadap berbagai skenario kebijakan yang dapat diterapkan. Dalam simulasi ini, petani, distributor, pedagang, konsumen, dan pemerintah dapat dimodelkan dengan karakteristik dan perilaku masing-masing. Dengan model ini, berbagai skenario dapat diuji, seperti optimalisasi jalur distribusi, sistem prediksi harga berbasis data, dan kebijakan subsidi bagi petani. Pendekatan ini juga dapat membantu mengidentifikasi titik-titik kritis dalam rantai pasok yang berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan pasokan dan permintaan

(Saptana et al., 2018). Dengan demikian, simulasi berbasis agen menjadi alat yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih terukur dan berbasis data. Implementasi model ini diharapkan dapat meningkatkan daya saing dan ketahanan rantai pasok cabai di Mojokerto.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model simulasi berbasis agen dalam rantai pasok cabai di Mojokerto. Dengan menggunakan data nyata dari pelaku rantai pasok, simulasi ini dapat memberikan gambaran mengenai dampak berbagai kebijakan yang diterapkan. Hasil simulasi ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah dan pelaku usaha dalam menyusun strategi rantai pasok yang lebih efisien dan berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini akan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ketahanan rantai pasok serta memberikan rekomendasi solusi yang dapat diterapkan. Implementasi sistem ini tidak hanya bermanfaat bagi petani dan pedagang, tetapi juga bagi konsumen dalam memperoleh harga cabai yang lebih stabil dan terjangkau. Dengan adanya model simulasi berbasis agen, rantai pasok cabai di Mojokerto dapat lebih adaptif dalam menghadapi perubahan pasar dan tantangan eksternal, sehingga menciptakan ekosistem rantai pasok yang lebih efisien, adil, dan menguntungkan bagi semua pihak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mencari gap penelitian pada rantai pasok cabai?
2. Apa saja faktor-faktor yang menjadi hambatan (*ripple*) dalam ketahanan rantai pasok cabai rawit dan cabai merah di Mojokerto khususnya di daerah Pacet, Gondang, dan Jatirejo?
3. Bagaimana model rantai pasok cabai berbasis agent-based

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi gap penelitian pada rantai pasokn cabai
2. Menganalisis faktor-faktor yang menjadi hambatan (*ripple*) dalam ketahanan rantai pasok cabai rawit dan cabai merah di Mojokerto yaitu di daerah Pacet, Jatirejo, Gondang.
3. Mengembangkan model rantai pasok cabai berbasis Agent-Based Simulation (ABS)

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis bagi berbagai pihak yang terlibat dalam rantai pasok cabai di Mojokerto. Berikut adalah manfaat penelitian ini:

1. Manfaat teoritis :
 - a. Memberikan wawasan mengenai penerapan model simulasi berbasis agen dalam menganalisis dan meningkatkan efisiensi rantai pasok cabai.
 - b. Mengembangkan konsep rantai pasok pintar berbasis teknologi yang dapat diterapkan dalam sektor pertanian lainnya.
 - c. Menambah referensi akademik terkait peran berbagai aktor dalam rantai pasok, termasuk petani, distributor, pedagang, konsumen, dan pemerintah.
 - d. Menyediakan model simulasi yang dapat digunakan dalam penelitian lanjutan mengenai ketahanan pangan dan optimasi rantai pasok pertanian.
 - e. Membantu mengidentifikasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi stabilitas harga dan distribusi cabai dalam skala lokal maupun nasional.

2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Petani: Membantu petani dalam memahami pola interaksi dalam rantai pasok, mengoptimalkan waktu panen, dan meningkatkan efisiensi distribusi hasil pertanian mereka.
 - b. Bagi Distributor dan Pedagang: Memudahkan distributor dan pedagang dalam merencanakan distribusi cabai dengan lebih baik, mengurangi biaya logistik, serta menekan risiko fluktuasi harga yang tajam.
 - c. Bagi Pemerintah: Menyediakan data dan analisis yang dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang kebijakan stabilisasi harga, penyediaan infrastruktur, serta dukungan bagi petani dalam meningkatkan produksi cabai.
 - d. Bagi Akademisi dan Peneliti: Menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang simulasi rantai pasok, pengelolaan ketahanan pangan, dan penerapan teknologi berbasis agen dalam industri pertanian.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah yang jelas untuk memfokuskan pada aspek-aspek tertentu dalam analisis rantai pasok cabai di Mojokerto. Adapun batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan membahas rantai pasok cabai rawit dan cabai merah di Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur yaitu di daerah Pacet (Bendet, Kemiri, dan Claket), Jatirejo (Dinoyo, Tumapel, Brayung), Gondang (Wonoploso, Bening, Padi) dengan data yang diperoleh dari pelaku-pelaku utama dalam rantai pasok di daerah tersebut.
2. Faktor yang dianalisis terbatas pada hambatan dalam ketahanan rantai pasok cabai yang mencakup fluktuasi harga, distribusi yang tidak efisien, dan ketidakstabilan pasokan akibat cuaca, serangan hama, serta infrastruktur yang terbatas.
3. Penelitian ini tidak akan membahas aspek teknis dari infrastruktur atau kebijakan pertanian yang lebih luas, seperti program subsidi atau intervensi lain yang tidak terkait langsung dengan dinamika rantai pasok.
4. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari wawancara dan survei kepada pelaku rantai pasok cabai di Mojokerto, serta data sekunder yang diambil dari laporan terkait dan literatur yang relevan.

1.6 Asumsi Peneliti

Dalam melaksanakan penelitian ini, terdapat beberapa asumsi yang digunakan untuk mempermudah analisis dan pemodelan yang dilakukan, antara lain:

1. Semua pelaku dalam rantai pasok (petani, distributor, pedagang, konsumen, dan pemerintah) bertindak rasional dan memiliki tujuan untuk memaksimalkan keuntungan atau kesejahteraan mereka masing-masing.
2. Data yang diperoleh dari survei dan wawancara dengan pelaku rantai pasok dianggap mewakili kondisi yang ada di lapangan dan valid untuk penelitian ini.
3. Penelitian ini mengasumsikan bahwa faktor eksternal, seperti kebijakan pemerintah dan faktor alam (cuaca, bencana.), dapat mempengaruhi ketahanan rantai pasok namun tidak akan dijadikan fokus utama dalam analisis.

4. Penelitian ini mengasumsikan bahwa infrastruktur dasar (jalan dan fasilitas penyimpanan) dalam rantai pasok sudah ada, meskipun tidak sempurna, dan faktor ini hanya akan dianalisis dalam konteks bagaimana teknologi berbasis agen dapat meningkatkan efisiensi.
5. Simulasi berbasis agen yang digunakan dalam penelitian ini mengasumsikan bahwa setiap agen (petani, distributor, pedagang, konsumen, dan pemerintah) memiliki perilaku yang dapat dimodelkan secara matematis dan dapat berinteraksi sesuai dengan aturan yang ditetapkan dalam model simulasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan pada penelitian ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini peneliti membahas mengenai latar belakang; rumusan masalah; tujuan penelitian; manfaat penelitian; batasan masalah; asumsi penelitian; sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini peneliti membahas mengenai *state of the art*; teori penunjang; definisi konseptual; kerangka pemikiran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini peneliti membahas mengenai *flowchart* penelitian; pendekatan dan jenis penelitian; kehadiran penelitian; fokus penelitian; lokasi penelitian; data dan sumber data; Teknik pengumpulan data; Teknik analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini diuraikan penjelasan tentang topik yang diteliti berdasarkan hasil klasifikasi, analisa dan sintesa dari literature yang terpilih. Hasil klasifikasi tersebut dijelaskan dan disajikan dan disertakan sumbernya. Sedangkan hasil analisa dan sintesa juga disajikan disertai dengan penjelasan kemungkinan pengembangan penelitian yang bisa dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi ringkasan hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah serta kesimpulan dari temuan yang telah dibahas pada bab sebelumnya saran terhadap hasil penelitian maupun penelitian mendatang