

Analisis Rantai Pasok Untuk Pengembangan Agroindustri Arang Tempurung Kelapa di Kabupaten Jember

Supply Chain Analysis of Coconut Shell Charcoal Agroindustry Development in Jember Regency

Yuli Wibowo^{1*}, Siswoyo Soekarno², Herlina³, Andi Eko Wiyono¹, Fransiska Candra Aristanti¹

¹ Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember 68121, Indonesia

² Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember 62181, Indonesia

³ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember 62181, Indonesia

*E-mail: yuliwibowo.ftp@unej.ac.id

Diterima: 9 Februari 2025; Disetujui: 9 April 2025

ABSTRAK

Kabupaten Jember merupakan daerah di Jawa Timur yang memiliki potensi besar pada sektor pertanian, dengan kelapa sebagai salah satu komoditas unggulannya. Hampir seluruh bagian kelapa dapat dimanfaatkan, termasuk tempurungnya. Tempurung kelapa dapat diolah menjadi arang untuk meningkatkan nilai tambah limbah tempurung. Pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember memiliki prospek yang cukup baik, karena ketersediaan bahan baku yang melimpah dan permintaan yang terus meningkat. Namun, optimalisasi manajemen rantai pasok diperlukan untuk memastikan efektivitas dan efisiensi pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh rekomendasi strategi yang efektif dan efisien untuk mengembangkan agroindustri. Penelitian ini menggunakan metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM) untuk menentukan pelaku rantai pasok yang paling dominan dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan strategi pengembangan agroindustri. Berdasarkan hasil identifikasi, struktur rantai pasok arang tempurung kelapa yaitu petani kelapa, pedagang tempurung kelapa, produsen arang, distributor, dan konsumen. Petani kelapa dan pedagang tempurung kelapa berperan sebagai pemasok tempurung kepada produsen, yang selanjutnya diolah menjadi arang dan menjualnya ke distributor dan konsumen. Pelaku utama pada rantai pasok adalah petani sebagai pihak yang menyediakan bahan baku yang berada pada Sektor IV (Level 7). Sementara itu, strategi pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa yaitu pengembangan teknologi dan inovasi (bobot 0,4550). Strategi ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi hubungan antar pelaku rantai pasok, khususnya antara agroindustri arang tempurung kelapa, petani kelapa, dan pedagang tempurung kelapa. Strategi ini diharapkan dapat menjamin mutu produk, meningkatkan efisiensi, dan menstabilkan atau menurunkan harga bahan baku yang dapat meningkatkan permintaan arang tempurung kelapa.

Kata kunci: Agroindustri; arang tempurung kelapa; Kabupaten Jember; kelapa; rantai pasok

ABSTRACT

Jember Regency is an area in East Java with great potential in the agricultural sector, with coconut as one of its leading commodities. Almost all parts of the coconut can be utilized, including the shell. Coconut shells can be processed into charcoal to increase the added value of shell waste. The development of coconut shell charcoal agro-industry in Jember Regency has good prospects, due to the abundant availability of raw materials and the increasing demand. However, optimization of supply chain management is needed to ensure the effectiveness and efficiency of coconut shell charcoal agro-industry development. This research was conducted to obtain recommendations for effective and efficient strategies to develop the agro-industry. This research uses the *Interpretive Structural Modeling* (ISM) method to determine the most dominant supply chain actors and the *Analytical Hierarchy Process* (AHP) method to determine agro-industry development strategies. Based on the identification results, the supply chain structure of coconut shell charcoal includes coconut farmers, coconut shell traders, charcoal producers, distributors, and consumers. Coconut farmers and coconut shell traders act as suppliers of shells to producers, which are then processed into charcoal and sold to distributors and consumers. The main actors in the supply chain are farmers as the ones who provide the raw materials. Meanwhile, the development strategy of the coconut shell charcoal agro-industry is technology development and innovation. This strategy aims to improve the effectiveness and efficiency of relationships between supply chain actors, especially between the coconut shell charcoal agro-industry, coconut farmers, and coconut shell traders. This strategy is expected to ensure product quality, improve efficiency, and stabilize or reduce the price of raw materials that can increase demand for coconut shell charcoal.

Keywords: Agroindustry; coconut; coconut shell charcoal; Jember Regency; supply chain

PENDAHULUAN

Kabupaten Jember adalah salah satu kabupaten di provinsi Jawa Timur yang memiliki hasil sektor pertanian melimpah. Kabupaten Jember sendiri termasuk penghasil kelapa terbesar di Jawa Timur. Kontribusi produksi kelapa di

Kabupaten Jember yaitu sebanyak 13.603 ton/ tahun (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022). Buah kelapa terdiri dari 35% sabut, 28% daging buah kelapa, 25% air kelapa, serta 12% tempurung kelapa (Ariatma *et al.*, 2020; Herlina *et al.*, 2014). Kelapa memiliki manfaat yang banyak, hampir semua komponen yang ada didalamnya dapat

dimanfaatkan. Saat ini ekspor kelapa di Indonesia yang cukup besar adalah kopra dan minyak kelapa. Selain, itu produk turunan kelapa lainnya yang berpotensi diminati pasar internasional yaitu tempurung kelapa, arang, santan, dan gula kelapa (Sahat, 2017).

Salah satu agroindustri yang potensial untuk dikembangkan di Kabupaten Jember adalah agroindustri arang tempurung kelapa (Wibowo *et al.*, 2023; Wibowo *et al.*, 2024b). Keberadaan limbah kelapa (*by product*) di Kabupaten Jember cukup tinggi, karena wilayah ini memiliki potensi kelapa yang cukup besar (Wibowo *et al.*, 2024a). Jumlah produksi kelapa di Kabupaten Jember pada tahun 2022 tercatat sebanyak 9.913,10 ton. Satu buah kelapa rata-rata dapat menghasilkan sabut kelapa dan tempurung sebanyak 65% (Wibowo *et al.*, 2024b), sehingga potensi bahan baku pembuatan arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember sebesar 6.443,51 ton. Hal tersebut sangat mendukung pasokan bahan baku untuk pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa. Daerah penghasil kelapa terbesar di Kabupaten Jember yaitu berada di Kecamatan Wuluhan dan Kecamatan Ambulu, dengan persentase 15,8% dan 10,8% dari jumlah produksi kelapa keseluruhan di Kabupaten Jember (BPS, 2023).

Pada pengembangan agroindustri, aspek utama yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi kegiatan yaitu optimasi manajemen rantai pasok. Rantai pasok (*supply chain*) merupakan mata rantai penyediaan barang dari bahan baku hingga produk diterima konsumen. Tujuan manajemen rantai pasok yaitu untuk menyusun rantai pasokan dengan memperhatikan keuntungan yang maksimal dan manfaat bagi konsumen (Heizer *et al.*, 2020). Rantai pasok juga dapat dikatakan sebagai suatu sistem yang menghubungkan antara pemasok bahan baku, industri, pedagang, dan pelanggan (Noviantari *et al.*, 2015). Adanya pengelolaan rantai pasok pada pengembangan agroindustri, dapat membuat struktur rantai pasok menjadi lebih efektif dan efisien, sehingga memberikan keuntungan bagi stakeholder (Kot, 2018; Madani & Rungsisawat, 2019; Pathak *et al.*, 2019; Putri *et al.*, 2020). Manajemen rantai pasok yang lebih efektif dan efisien sangat dibutuhkan karena persaingan terjadi bukan hanya antar *stakeholder*, tetapi antar rantai pasok (Putri *et al.*, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa dan menyusun rekomendasi strategi yang efektif dan efisien untuk mengembangkan agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan, yaitu: (i) identifikasi struktur rantai pasok menggunakan analisis deskriptif, (ii) analisis peran pelaku rantai pasok paling dominan, (iii) strukturisasi pelaku rantai pasok menggunakan metode ISM, dan (iv) strategi pengembangan rantai pasok menggunakan metode AHP.

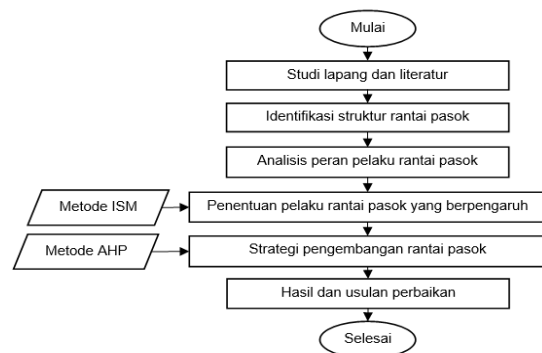
METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu laptop, buku catatan, alat tulis, alat perekam, dan kuesioner. Bahan yang digunakan yaitu data primer dari hasil wawancara dan data sekunder yang diperoleh dari hasil telaah pustaka, data statistik, serta data terkait lainnya.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini disusun secara sistematis dengan beberapa tahapan yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder didapatkan dari data dan informasi dinas/lembaga/OPD di lingkungan pemerintah Kabupaten Jember mengenai potensi sektor industri dan pertanian, jurnal penelitian terkait, dan data lainnya. Data primer diperoleh dari responden (pakar) dengan melakukan wawancara dan pengisian kuesioner, serta observasi lapangan pada usaha arang tempurung kelapa. Pakar penelitian berasal dari akademisi, praktisi arang tempurung kelapa, dan birokrat di lingkungan Pemerintah Kabupaten Jember. Agroindustri arang tempurung kelapa yang dianalisis pada penelitian ini terletak di daerah Krajan II, Desa Glagahwero, Kecamatan Kalisat, Kabupaten Jember.

Analisis Pengolahan Data

Identifikasi Struktur Rantai Pasok

Identifikasi struktur rantai pasok memiliki tujuan untuk mengidentifikasi struktur jaringan antar pelaku rantai pasok, dan struktur dimensi jaringan yang meliputi jumlah tier (urutan) yang melewati rantai pasok (Maulani *et al.*, 2014). Identifikasi dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi rantai pasok dalam suatu diagram beserta penjelasannya. Selain itu, identifikasi struktur rantai pasok ini juga untuk mengetahui aliran produk, keuangan, dan aliran informasi produk (Leppe & Karuntu, 2019).

Identifikasi Peran Pelaku Rantai Pasok

Tujuan dilakukan analisis peran pelaku rantai pasok yaitu untuk mengetahui aktivitas masing-masing pelaku rantai pasok pada struktur rantai pasok arang tempurung kelapa. Pelaku rantai pasok yang dimaksud yaitu penyedia bahan baku, manufaktur atau produsen, pusat distribusi, ritel, dan konsumen (Aripin *et al.*, 2020). Analisis peran pelaku rantai pasok ini dilakukan dengan metode deskriptif.

Analisis Pelaku Rantai Pasok Paling Dominan

Strukturisasi pelaku rantai pasok berfungsi untuk menganalisis keterlibatan setiap pelaku rantai pasok, serta menentukan pelaku rantai pasok yang dominan terhadap pengembangan rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember. Strukturisasi pelaku rantai pasok dilakukan dengan metode ISM. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengisian kuesioner oleh pakar. Terdapat tiga pakar yang terlibat dalam penelitian ini yaitu pemilik agroindustri, dinas pertanian, dan akademisi. Tahapan untuk menentukan struktur pelaku rantai pasok dengan metode ISM adalah berikut (Fadhil *et al.*, 2018; Hayuningtyas, 2020; Wibowo, 2012).

1. Identifikasi elemen – elemen pelaku rantai pasok
2. Penetapan matriks SSIM (*Structural Self Interaction Matrix*) dengan penilaian kontekstual pada matriks perbandingan berpasangan menggunakan simbol V, A,

X, dan O (Saxena et al., 1992), dimana:

V adalah jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$

A adalah jika $e_{ij} = 0$ dan $e_{ji} = 1$

X adalah jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 1$

O adalah jika $e_{ij} = 1$ dan $e_{ji} = 0$.

3. Pembentukan RM (*Reachability Matrix*) dengan mengkonversi simbol V, A, X, O menjadi bilangan biner 1 dan 0. Hasil matriks RM kemudian dimodifikasi untuk menunjukkan seluruh *direct* dan *indirect reachability*, dimana jika $E_{ij} = 1$ dan $E_{jk} = 1$, maka $E_{ik} = 1$.
4. Membuat diagram ISM dari matriks RM menurut nilai DP (*Driver Power*) dan nilai D (*Dependence*), berdasarkan klasifikasi 4 sektor (Saxena et al., 1992).
 - Sektor 1: *weak DP – weak D variabels* (*AUTONOMOUS*), $DP \leq 0.5X$ dan $D \leq 0.5X$.
 - Sektor 2: *weak DP – strongly D variabels* (*DEPENDENT*), $DP \leq 0.5X$ dan $D > 0.5X$.
 - Sektor 3: *strong DP – strongly D variabels* (*LINKAGE*), $DP > 0.5X$ dan $D > 0.5X$.
 - Sektor 4: *strong DP – weak D variabels* (*INDEPENDENT*), $DP > 0.5X$ dan $D \leq 0.5X$.

Penentuan Strategi Pengembangan Rantai Pasok

Strategi pengembangan rantai pasok arang tempurung kelapa ditentukan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Pengumpulan data pada metode ini dilakukan melalui wawancara dan pengisian kuesioner oleh pakar. Terdapat tiga pakar yang terlibat dalam penelitian ini yaitu pemilik agroindustri, dinas pertanian, dan akademisi. Berikut adalah tahapan perumusan strategi dengan metode AHP (Marimin, 2004; Saaty, 1987; Saaty, 2008).

- a. Menyusun matriks perbandingan berpasangan.
- b. Melakukan perbandingan berpasangan, penilaian dilakukan berdasarkan kepentingan relatif dua elemen untuk memperoleh bobot dan prioritas. Skala dasar perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 1. (Saaty, 1987; Saaty, 2008).
- c. Penilaian multi expert untuk menetapkan prioritas (*Synthesis of Priority*) (Marimin, 2004).
- d. Pengujian konsistensi dan rasio untuk memperbaiki ketidak konsistenan (*inconsistency*). Pengujian dilakukan jika rasio konsistensi melebihi 0,10.

Tabel 1. Skala dasar perbandingan berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan
Kebalikan	Jika elemen <i>i</i> memiliki salah satu angka diatas ketika dibandingkan elemen <i>j</i> , maka <i>j</i> memiliki kebalikannya ketika dibanding elemen <i>i</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Struktur Rantai Pasok

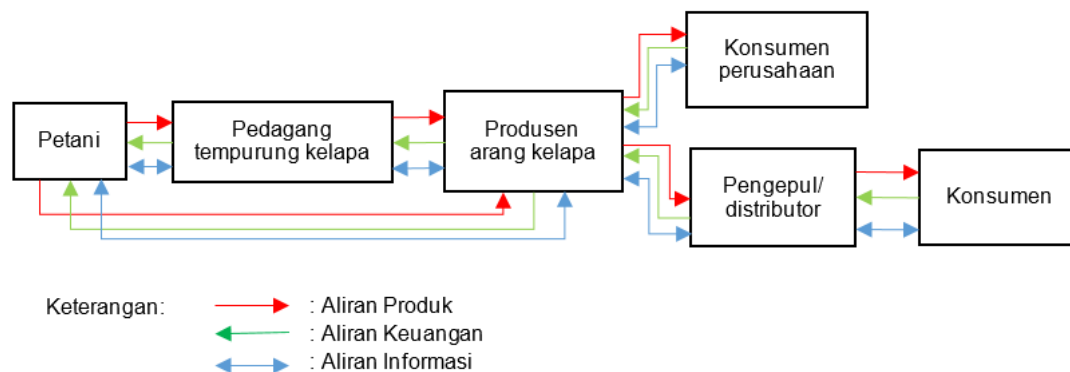
Rantai pasok atau *supply chain* mencakup seluruh aktivitas yang berkaitan dengan aliran produk, keuangan, dan informasi dari bahan baku menjadi produk jadi, mulai dari penyedia bahan baku hingga ke konsumen. Tahapan dalam perancangan struktur rantai pasok yaitu

mengidentifikasi setiap anggota yang terlibat kerja sama pada agroindustri arang kelapa di Kabupaten Jember. Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan pelaku usaha, model alur rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember ditunjukkan oleh Gambar 2.

Pada Gambar 2. diketahui gambaran alur rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember saat ini secara umum. Struktur rantai pasok tersebut diperoleh dari salah satu agroindustri arang tempurung kelapa yang ada di Kabupaten Jember. Adapun pelaku rantai pasok tersebut meliputi petani kelapa, pedagang tempurung kelapa, produsen arang kelapa, konsumen perusahaan, pengepul/ distributor, dan konsumen. Dalam rantai pasokan tersebut terdapat tiga jenis aliran yang terdiri dari aliran produk, aliran keuangan, dan aliran informasi.

Aliran produk dalam rantai pasok arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember adalah aliran dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Aliran produk arang tempurung kelapa berawal dari bahan baku hingga produk sampai ke konsumen. Proses produksi arang membutuhkan bahan baku berupa tempurung kelapa. Produsen arang dapat memperoleh bahan baku dari petani langsung atau dari pedagang tempurung kelapa. Tempurung kelapa dari petani merupakan limbah kelapa yang diolah menjadi kopra. Limbah kopra memiliki potongan tempurung yang besar – besar sehingga kualitas arang yang dihasilkan akan bagus. Kemudian, bahan baku tempurung kelapa juga bisa didapatkan dari pedagang pengumpul tempurung kelapa. Pedagang pengumpul memperoleh tempurung kelapa dari petani atau limbah dari buah kelapa tua yang dikonsumsi. Proses produksi arang tempurung kelapa memakan waktu ± 20 jam atau tergantung banyaknya bahan baku yang dibakar. Selanjutnya, aliran produk mengalir dari produsen ke konsumen perusahaan atau ke distributor/ pengepul. Pada kondisi ini konsumen dibedakan menjadi dua yaitu konsumen perusahaan dan konsumen akhir. Konsumen perusahaan merupakan perusahaan pengolah arang tempurung kelapa menjadi briket. Konsumen akhir disini merupakan konsumen pengguna produk arang yang melakukan pembelian produk melalui distributor.

Aliran keuangan pada rantai pasok arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember yaitu aliran yang mengalir dari hilir (*downstream*) menuju hulu (*upstream*). Produsen membeli bahan baku tempurung kelapa bisa langsung dari petani kelapa atau dari pedagang pengumpul tempurung kelapa. Harga tempurung kelapa jika dibeli langsung dari petani yaitu Rp800,-/kg, sedangkan harga tempurung kelapa dari pedagang pengumpul yaitu Rp1.000,-/kg. Harga jual arang tempurung kelapa dari produsen arang kelapa ke pengepul/ distributor dan konsumen perusahaan yaitu Rp6.000,-/kg hingga Rp7.000,-/kg. Konsumen akhir membeli produk arang tempurung kelapa dengan harga Rp8.500,-/kg hingga Rp10.000,-/kg. Aliran informasi pada rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember dari arah hulu (*upstream*) ke arah hilir (*downstream*) dan dari arah hilir (*downstream*) ke arah hulu (*upstream*). Aliran informasi tersebut dapat berupa informasi harga, kualitas, jumlah pembelian, serta persediaan produk arang kelapa. Informasi disampaikan oleh antar pelaku rantai pasok dari hilir maupun sebaliknya dari hulu. Pelaku rantai pasok dari hulu memberikan informasi mengenai persediaan produk, harga, dan kualitas. Pelaku rantai pasok dari arah hilir memberikan informasi terkait negosiasi harga, kritik atau aduan mengenai kualitas produk, serta jumlah pesanan pada saat pembelian.



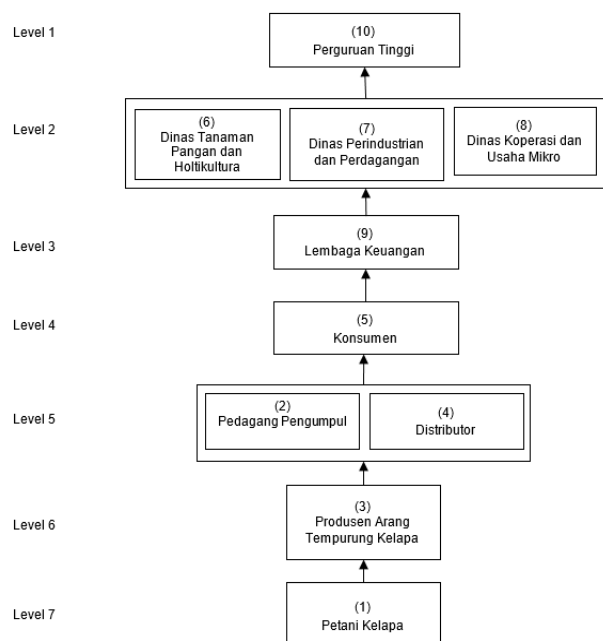
Gambar 2. Struktur rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember

Tabel 2. Peran pelaku rantai pasok

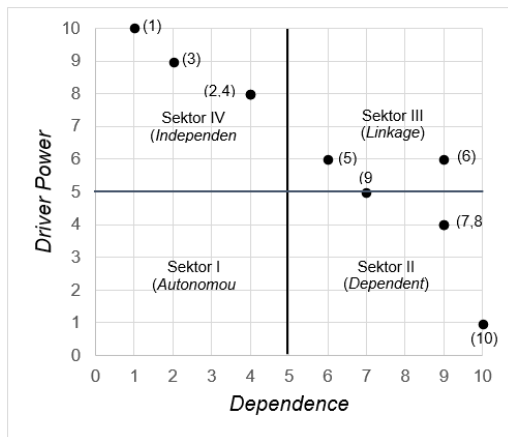
Tingkatan	Anggota	Proses	Aktivitas
Petani	Petani kelapa	- Budidaya - Perawatan - Pemanenan - Penjualan	Melakukan budidaya dan perawatan kelapa agar produktivitasnya maksimal, melakukan pemanenan kelapa, dan penjualan.
Pedagang pengumpul	Pedagang	- Pembelian - Penyimpanan - Penjualan	Melakukan pembelian tempurung kelapa dari petani, menyimpan stok tempurung kelapa, menjual ke pabrik arang.
Produsen	Pengolah	- Pembelian - Produksi - Penjualan	Melakukan pembelian bahan baku tempurung kelapa langsung dari petani atau dari pedagang pengumpul, produksi tempurung kelapa menjadi arang, dan penjualan ke pabrik atau distributor.
Distributor	Pedagang arang	- Pembelian - Penjualan - Pengiriman	Melakukan pembelian arang ke pabrik arang tempurung kelapa, dan melakukan penjualan arang.
Konsumen	Perusahaan, ritel, rumah makan	- Pembelian - Konsumsi	Melakukan konsumsi arang tempurung kelapa atau pengolahan lebih lanjut.

Analisis Peran Pelaku Rantai Pasok

Rantai pasok merupakan rangkaian kegiatan produktif yang memiliki hubungan antar aktivitas nilai yang satu dengan lainnya membentuk rantai nilai industri (Kipdiah *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil diskusi dan wawancara, peran pelaku rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember dapat dilihat pada Tabel 2. Setiap anggota rantai pasok mempunyai peran berbeda seperti yang disajikan pada Tabel 2. Tingkatan peran pelaku rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa yaitu petani kelapa, pedagang pengumpul, produsen, distributor, dan konsumen. Peran petani kelapa dalam rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember yaitu sebagai penyedia utama bahan baku pembuatan arang. Peran pedagang pengumpul dalam rantai pasok yaitu sebagai pengumpul limbah tempurung kelapa, baik dari petani atau limbah kelapa tua yang kelapanya dikonsumsi. Limbah tersebut dibeli oleh pedagang pengumpul dan selanjutnya dijual kembali ke produsen arang. Kemudian, peran produsen dalam rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa yaitu memproduksi atau membuat arang tempurung kelapa. Aktivitas yang dilakukan oleh produsen yaitu melakukan pembelian bahan baku tempurung kelapa langsung dari petani kelapa atau dari pedagang pengumpul, melakukan produksi arang, dan penjualan ke pabrik atau distributor.



Gambar 3. Desain usulan model struktur pelaku rantai pasok



Gambar 4. Matriks *Driver Power* - *Dependence* pelaku rantai pasok

Peran distributor dalam rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa adalah berperan sebagai perantara antara produsen dengan konsumen. Selanjutnya, konsumen merupakan pelaku rantai pasok terakhir yang berperan dalam penggunaan produk arang tempurung kelapa. Anggota rantai pasok dalam tingkatan konsumen yaitu perusahaan, ritel, dan rumah makan.

Penentuan Pelaku Rantai Pasok Yang Paling Dominan

Identifikasi elemen pelaku rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa menghasilkan beberapa penambahan elemen pelaku untuk mengembangkan agroindustri. Elemen pelaku merupakan elemen atau aktor yang akan terlibat dalam pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa di kabupaten Jember. Berdasarkan hasil diskusi dengan tiga pakar yaitu dari dinas pertanian, agroindustri dan akademisi, terdapat penambahan lima aktor yang teridentifikasi berperan dalam pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa. Adapun aktor yang akan terlibat dalam pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa yaitu (1) petani kelapa, (2) pedagang pengumpul tempurung kelapa, (3) produsen arang tempurung kelapa, (4) distributor, (5) konsumen, (6) dinas tanaman pangan hortikultura dan perkebunan, (7) dinas perindustrian dan perdagangan, (8) dinas koperasi dan usaha mikro, (9) lembaga keuangan, dan (10) perguruan tinggi. Desain usulan perbaikan model struktur pelaku rantai pasok disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3. elemen kunci pada penentuan pelaku rantai pasok yang paling dominan yaitu petani kelapa. Apabila elemen kunci berjalan dengan baik, maka level selanjutnya atau level yang lebih rendah akan tertangani dengan baik pula (Sidiq *et al.*, 2024). Petani kelapa berada di urutan paling bawah yaitu level 7 yang menunjukkan level tertinggi. Berdasarkan hasil wawancara, petani kelapa menjadi elemen kunci yaitu dikarenakan produksi kelapa hanya berasal dari para petani. Jika produktivitas kelapa rendah, maka kelapa yang dihasilkan saat panen juga kurang optimal. Produktivitas kelapa yang menurun akan berdampak pada permintaan yang tidak terpenuhi, sehingga aliran rantai pasok selanjutnya juga akan terhambat.

Sebagai elemen kunci, kendala yang dialami oleh petani kelapa juga lebih berisiko dibandingkan dengan pelaku rantai pasok yang lain. Mulai dari penanaman bibit kelapa yang memerlukan lahan perkebunan, perawatan pohon kelapa dari hama, pemberian pupuk, dan lain-lain. Turunnya produktivitas kelapa di Kabupaten Jember dapat disebabkan oleh pohon kelapa yang sudah terlalu tua atau adanya hama kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* L.) yang biasanya menyerang daun muda atau tunas kelapa. Menurut

penelitian Manwan *et al.*, (2022), selain dikarenakan pohon kelapa yang sudah tua, menurunnya produktivitas kelapa juga disebabkan benih yang ditanam bukan benih unggul, dan kurangnya pemeliharaan tanaman kelapa.

Pemetaan *Driver Power* dan *Dependence* dilakukan untuk mengetahui elemen pelaku rantai pasok yang memiliki *driver power* tertinggi atau pelaku yang paling dominan. Pemetaan *Driver Power* – *Dependence* elemen rantai pasok arang tempurung kelapa disajikan pada Gambar 4.

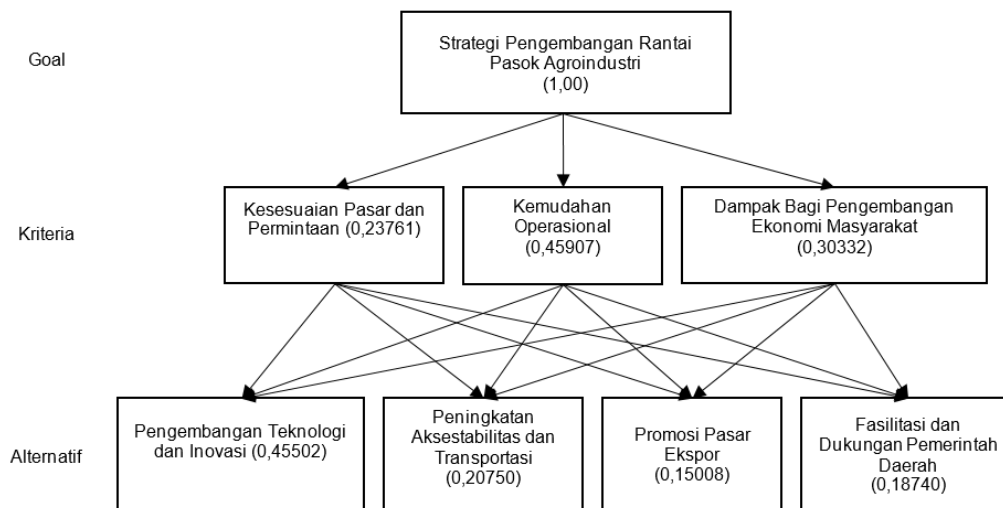
Berdasarkan Gambar 4, diketahui bahwa sektor IV (*independent*) terdapat elemen (1) petani kelapa, (2) pedagang pengumpul tempurung kelapa, (3) produsen arang tempurung kelapa, dan (4) distributor. Keempat elemen tersebut merupakan kekuatan penggerak (*Driver Power*) yang besar atau sebagai pemeran yang paling berpengaruh dalam keberlanjutan agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember. Petani kelapa merupakan elemen kunci sebagai penggerak adanya agroindustri arang tempurung kelapa. Tanpa adanya petani kelapa maka rantai pasok selanjutnya tidak berjalan. Pada sektor *linkage* terdapat 3 elemen, yaitu (5) konsumen, (6) dinas tanaman pangan hortikultura dan perkebunan, serta (9) lembaga keuangan. Pada sektor *linkage* tersebut daya dukung yang dimiliki elemen – elemen terhadap rantai pasok tinggi, tetapi tingkat ketergantungan pada elemen lain juga tinggi. Sektor *dependent* terdapat tiga elemen yang termasuk didalamnya yaitu (7) dinas perindustrian dan perdagangan, (8) dinas koperasi dan usaha mikro, serta (10) perguruan tinggi. Pada sektor *dependent* ini ketergantungan yang dimiliki pelaku rantai pasok mempunyai ketergantungan tinggi, tetapi daya pendorongnya tergolong rendah.

Strategi Pengembangan Rantai Pasok

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode ISM, diketahui bahwa pelaku rantai pasok yang berada pada sektor IV adalah pelaku yang paling paling dominan. Pada sektor IV (*independent*) terdapat elemen pelaku rantai pasok yaitu petani kelapa, pedagang tempurung kelapa, produsen arang tempurung kelapa, dan distributor. Pelaku rantai pasok tersebut merupakan elemen terpenting yang menjadi penggerak agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember. Sehingga pengembangan rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa membutuhkan strategi yang tepat untuk mengembangkan rantai pasok arang tempurung kelapa dengan mempertimbangkan pelaku yang berperan penting dalam menggerakkan agroindustri.

Penentuan strategi pengembangan rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Hasil analisis menggunakan metode AHP untuk mengetahui prioritas alternatif sehingga diperoleh alternatif terbaik (Sasongko *et al.*, 2017). Berdasarkan penilaian AHP, hirarki strategi pengembangan rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember disajikan pada Gambar 5.

Strategi pengembangan rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember diambil berdasarkan prioritas tertinggi. Pengembangan teknologi dan inovasi dibutuhkan oleh setiap pelaku rantai pasok, dari menyediakan bahan baku hingga produk sampai ke konsumen, khususnya petani kelapa sebagai elemen kunci. Menurunnya produktivitas kelapa yang menjadi kendala petani kelapa disebabkan oleh perawatan pohon kelapa yang kurang maksimal. Kerusakan banyak disebabkan oleh serangan hama kumbang badak (*Oryctes rhinoceros* L.) yang biasanya menyerang daun muda atau tunas kelapa hingga menyebabkan tanaman kelapa mati. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pengendalian hama untuk meningkatkan produktivitas kelapa.



Gambar 5. Hirarki strategi pengembangan rantai pasok agroindustri

Menurut Suswanto *et al.* (2020) pengendalian hama kelapa dapat dilakukan dengan membuat perangkat peneluran menggunakan agen hayati *Metharizium*. Pembuatan agen hayati tersebut dilakukan dengan memperbanyak isolat murni ke media jagung tumbuk yang telah dikukus dan dimasukkan kantong plastik. Proses pembuatan agen hayati tersebut seperti fermentasi yang dilakukan pada tempe atau tapai. Setelah fermentasi jadi, agen hayati dapat langsung ditaburkan pada perangkat peneluran pada tunggul batang kelapa dan tanah atau sampah di sekitar kebun kelapa. pengendalian hama tanaman kelapa lebih efektif pada saat hama berada dalam fase larva (Suswanto *et al.*, 2020).

Pengelolaan pasca panen kelapa juga masih dilakukan dengan alat tradisional dan sederhana. Hasil panen kelapa biasanya diangkut dengan bantuan gerobak dorong. Petani kelapa membawa hasil panen untuk diolah menjadi kopra. Proses pengolahan sebelum menjadi kopra yaitu memisahkan sabut kelapa dan tempurung kelapa. Pemisahan sabut kelapa menggunakan alat bernama sundak atau sulak yaitu besi berbentuk agak runcing dan tajam. Alat pemisah tempurung kelapa dari daging kelapa juga masih menggunakan alat tradisional yaitu golok. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi waktu dibutuhkan pengembangan teknologi, misalnya mesin pemisah sabut kelapa dari tempurung dan mesin pemecah atau pemisah tempurung kelapa dari daging kelapa. Pengembangan teknologi dan inovasi perlu dilakukan pada pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember, khususnya pada pelaku rantai pasok penyedia bahan baku yaitu petani kelapa. Strategi tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kelapa di Kabupaten Jember, sehingga petani kelapa dapat menjamin bahan baku pembuatan arang tempurung kelapa untuk keberlanjutan agroindustri.

KESIMPULAN

Struktur rantai pasok agroindustri arang tempurung kelapa di Kabupaten Jember relatif sederhana. Struktur rantai pasok dipengaruhi oleh skala agroindustri yang masih tergolong kecil. Pelaku rantai pasok arang tempurung kelapa meliputi petani kelapa, pedagang tempurung kelapa, produsen arang kelapa, distributor, dan konsumen. Petani kelapa merupakan agen pendorong rantai pasok dengan level tertinggi (ISM), selanjutnya agroindustri arang

merupakan penggerak rantai pasok secara keseluruhan. Kondisi ini mengindikasikan perlunya strategi pengembangan teknologi dan inovasi dalam rantai pasok untuk mendorong pengembangan agroindustri arang tempurung kelapa dengan bobot AHP sebesar 0,4550.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan pendanaan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariatma, A. A., Kadir, A., Setiawati, E., Gunarsih, M. S., Saputra, N., Kurniawan, T., Pitaloka, I. T., Indriani, I., Safitri, A., Ramdhani, E., & Fahrudin. (2020). Pemanfaatan Limbah Serabut Kelapa Di Desa Korleko Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 1(3), 364–371. <https://doi.org/10.29303/jwd.v1i3.81>
- Aripin, W. T., Sumarli, I., Tinggi, S., & Cipasung, T. (2020). *Analisa Rantai Pasok Material Usaha Jasa Konstruksi*. 14(1), 17–27.
- BPS. (2023). Statistik Daerah Kabupaten Jember. *Badan Pusat Statistik*. <https://jemberkab.bps.go.id/publication/2023/12/28/dc13b3dcb7dd6f9a34269c31/statistik-daerah-kabupaten-jember-2023.html>
- Fadhil, R., Maarif, M. S., Bantacut, T., & Hermawan, A. (2018). A prospective strategy for institutional development of gayo coffee agroindustry in aceh province, indonesia. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24(6), 959–966.
- Hayuningtyas, M. (2020). Peningkatan Kinerja, Mitigasi Risiko Dan Analisis Kelembagaan Pada Rantai Pasok Cabai Merah Di Kabupaten Garut. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(1), 22–35. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.1.22>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*, Thirteen Edition. www.pearsonglobaleditions.com
- Herlina, Sukatingsih, & Amalia, R. V. (2014). *Aplikasi Ekstrak Kasar Polisakarida Larut Air Biji Durian*. 08(02).

- Kipdiyah, S., Hubeis, M., & Suharjo, B. (2013). Strategi Rantai Pasok Sayuran Organik Berbasis Petani di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 8(2), 99–114. <https://doi.org/10.29244/mikm.8.2.99-114>
- Kot, S. (2018). Sustainable supply chain management in small and medium enterprises. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su10041143>
- Leppe, E. P., & Karuntu, M. (2019). Analisis Manajemen Rantai Pasokan Industri Rumah Tangga Tahu Di Kelurahan Bahu Manado Analysis of Home-Based Industrial Tofu Supply Chain Management in Bahu Manado. *Jurnal EMBA*, 7(1), 201–210.
- Madani, M., & Rungsrisawat, S. (2019). The knowledge sharing and the relationship between efficient team and supply chain management. *Polish Journal of Management Studies*, 20(1), 254–266. <https://doi.org/10.17512/pjms.2019.20.1.23>
- Manwan, S. W., Lestari, M. S., & Dominanto, G. P. (2022). Potensi, Kendala dan Peluang Pengembangan Agribisnis Kelapa Rakyat di Kabupaten Sarmi, Papua. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 41(1), 44. <https://doi.org/10.21082/jp3.v41n1.2022.p44-54>
- Marimin. (2004). Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. *Jakarta: Gramedia Widiasarana*.
- Maulani, F., Suraji, A., & Istijono, B. (2014). Analisis Struktur Rantai Pasok Kontruksi Pada Pekerjaan Jembatan. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.25077/jrs.10.2.1-8.2014>
- Noviantari, K., Hasyim, A. I., & Rosanti, N. (2015). Analisis Rantai Pasok dan Nilai Tambah Agroindustri Kopi Luwak di Provinsi Lampung. *Jiaa*, 3(1), 10–17.
- Pathak, V. K., Garg, D., & Agarwal, A. (2019). Analyzing problems and optimization of supply chain in different industries using SAW and TOPSIS methods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 691(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/691/1/012073>
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2022). *Outlook Kelapa 2022*. 1–184.
- Putri, F. P., Marimin, & Yuliasih, I. (2020). Peningkatan Efektivitas Dan Efisiensi Manajemen Rantai Pasok Agroindustri Buah: Tinjauan Literatur Dan Riset Selanjutnya. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(3), 338–354. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.3.338>
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3–5), 161–176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Saaty, T.L. (2008) 'Decision making with the analytic hierarchy process', *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, pp.83–98.
- Sahat, S. F. (2017). Introducing Indonesian Various Coconut Products. *Export News Indonesia, February*, 1–12. http://djpen.kemendag.go.id/app_frontend/admin/docs/publication/1561519014552.pdf
- Saxena, J.P., Sushil & Vrat, P. Hierarchy and classification of program plan elements using interpretive structural modeling: A case study of energy conservation in the Indian cement industry. *Systems Practice* 5, 651–670 (1992). <https://doi.org/10.1007/BF01083616>
- Sasongko, A., Astuti, I. F., & Maharani, S. (2017). Pemilihan Karyawan Baru Dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process). *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 12(2), 88. <https://doi.org/10.30872/jim.v12i2.650>
- Sidiq, I. S. H., Purnomo, B. H., Suwasono, S., & Soemarno, D. (2024). Strategi Pengembangan Agroindustri Kopi Robusta Kelompok Tani Sumber Kembang di Kabupaten Jember. 18(2), 381–399. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i2.10552>
- Suswanto, I., Sarbino, & Maherawati. (2020). Pengendalian hama kumbang badak pada kebun kelapa masyarakat. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 4(5), 752–763.
- Wibowo, Y. (2012). Strategi Pengembangan Potensi Perikanan Di Provinsi Sumatra Selatan Menggunakan Interpretive Structural Modeling. *Prosiding Seminar Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember*, 2(january), 269–334.
- Wibowo, Y., Herlina, Soekarno, S., Wiyono, A. E., Fajriyah, A. A. L., & Windiari, E. yulia. (2023). Studi Pendahuluan Pengembangan Agrotechnopreneurship Potensial di Kabupaten Jember. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 11(1), 133. <https://doi.org/10.24843/jrma.2023.v11.i01.p13>
- Wibowo, Y., Herlina, Soekarno, S., Wiyono, A. E., Windiari, E. Y., & Fajriyah, A. A. L. (2024). Kajian Pengembangan Agrotechnopreneurship Berbasis Potensi Sektor Pertanian Di Kabupaten Jember. *Agrointek*, 18(3), 513–524. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i3.18274>
- Wibowo, Y., Soekarno, S., Wiyono, A. E., Fajriyah, A. A. L., & Windiari, E. Y. (2024). Analisis Prospektif Pengembangan Agrotechnopreneurship Berbasis Potensi Sektor Pertanian Di Kabupaten Jember. In *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian* (Vol. 29, Issue 1, pp. 1–13).

Halaman ini sengaja dikosongkan