



Tata Kelola Produksi Gula Semut Aren Berbasis Pemberdayaan Masyarakat: Studi Kasus di Desa Way Kalam Kabupaten Lampung Selatan

Tyasto Prima Ahmadi¹, M. Reza Andrea Putra^{2*}, Muawan Bisri³,
Wulansari⁴, Yulia Puspita Sari⁵

Program Studi Teknik Industri^{1,5}, Program Studi Administrasi Publik^{2,4},
Program Studi Informatika³

Universitas Indonesia Mandiri

e-mail: rezaandraputra@uimandiri.ac.id

Abstrak

Produksi gula semut aren di Desa Way Kalam masih dilakukan secara tradisional, dengan keterbatasan teknologi, standar mutu, dan koordinasi kelembagaan yang lemah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tata kelola produksi gula semut aren berbasis pemberdayaan masyarakat melalui pendekatan lintas disiplin. Metode yang digunakan adalah studi kasus kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur dengan pengrajin, kelompok tani, pemerintah desa, dan dinas pertanian, serta analisis dokumen pendukung. Hasil menunjukkan adanya berbagai bentuk inefisiensi dalam proses produksi seperti bottleneck pada pengeringan, variasi mutu produk, dan minimnya adopsi teknologi tepat guna. Melalui pendekatan Lean Production, identifikasi waste seperti waktu tunggu dan pemrosesan berlebih dapat dikurangi dengan pengaturan ulang alur kerja dan kapasitas alat. Di sisi kelembagaan, penguatan kelompok tani, peningkatan koordinasi antar lembaga, serta pendampingan berkelanjutan terbukti menjadi faktor penting dalam menciptakan ekosistem produksi yang lebih adaptif. Penelitian ini merekomendasikan integrasi strategi teknis dan kelembagaan dalam upaya pemberdayaan petani gula aren secara berkelanjutan. Model tata kelola ini dapat menjadi rujukan bagi pengembangan industri gula aren berbasis desa yang lebih efisien, berdaya saing, dan mandiri.

Kata Kunci: *Gula Semut Aren, Pemberdayaan Masyarakat, Lean Production.*

Abstract

The production of palm sugar (gula semut aren) in Way Kalam Village is still carried out using traditional methods, characterized by limited technology, lack of quality standards, and weak institutional coordination. This study aims to analyze the governance of palm sugar production based on community empowerment through an interdisciplinary approach. The research employs a qualitative case study method, with data collected through field observations, semi-structured interviews with sugar producers, farmer groups, village officials, and the agricultural office, as well as analysis of supporting documents. The results reveal various inefficiencies in the production process, including bottlenecks during the drying phase, inconsistent product quality, and minimal adoption of appropriate technology. Using the Lean Production approach, wastes such as waiting

time and overprocessing can be reduced by reorganizing workflow and optimizing equipment capacity. On the institutional side, strengthening farmer groups, enhancing inter-institutional coordination, and ensuring continuous mentoring are proven to be key factors in creating a more adaptive production ecosystem. This study recommends integrating technical and institutional strategies to sustainably empower palm sugar farmers. The proposed governance model can serve as a reference for developing a more efficient, competitive, and self-reliant village-based palm sugar industry.

Kata Kunci: *Palm Sugar, Community Empowerment, Lean Production.*

PENDAHULUAN

Gula aren merupakan komoditas pertanian bernilai strategis dengan permintaan pasar domestik dan global yang terus meningkat, terutama sebagai pemanis alami alternatif gula tebu. Desa Way Kalam di Kabupaten Lampung Selatan memiliki potensi geografis yang mendukung pertumbuhan pohon aren (*Arenga pinnata*), dengan kondisi agroekologis yang diidentifikasi melalui kajian kesesuaian lahan berbasis sistem informasi geografis. Komoditas ini secara tradisional telah menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat, tetapi pemanfaatannya belum optimal akibat keterbatasan teknologi dan tata kelola. Studi di wilayah Lampung menunjukkan bahwa tanaman aren berperan ganda sebagai penggerak ekonomi sekaligus pelestari lingkungan melalui sistem agroforestri. Potensi ini selaras dengan tren permintaan produk organik global, sehingga pengembangannya dapat menjadi tulang punggung perekonomian desa. Namun, realisasi potensi tersebut memerlukan pendekatan terstruktur untuk mengatasi hambatan teknis dan kelembagaan yang selama ini membatasi produktivitas dan nilai tambah (Faadhilah et al., 2023).

Produksi gula aren di Desa Way Kalam masih dihadapkan pada berbagai kendala struktural, seperti metode pengolahan tradisional yang mengakibatkan kualitas tidak konsisten dan rendemen rendah. Riset di Sulawesi Selatan mengonfirmasi bahwa masalah serupa seperti ketergantungan pada peralatan konvensional, minimnya penerapan standar higienitas, dan rantai pasok yang panjang menyebabkan rendahnya daya saing produk (Rukka et al., 2023). Selain itu, petani bergantung pada tengkulak yang mendikte harga, sehingga margin keuntungan masyarakat menyusut signifikan. Studi kasus di Lombok Barat juga mengungkap bahwa lemahnya *branding* dan kemasan tidak menarik memperparah keterbatasan akses pasar (Rivaldi et al., 2024). Ketiadaan kelembagaan produsen yang kuat semakin menghambat kemampuan petani dalam mengakses permodalan, pelatihan teknis, atau bantuan pemerintah. Tanpa transformasi tata kelola, potensi ekonomi gula aren akan terus terkubur oleh inefisiensi sistem produksi dan distribusi.

Pendekatan pemberdayaan masyarakat diakui sebagai strategi transformatif untuk mengatasi kesenjangan antara potensi sumber daya alam dan kesejahteraan petani. Model penguatan kelembagaan melalui kelompok tani atau koperasi seperti yang diuji di Sulawesi Selatan dengan metode APPAS

(*Agrosystem Design and Development Analysis*) terbukti mampu mengonsolidasikan produksi dan pemasaran secara kolektif (Rukka et al., 2023). Di Desa Way Kalam, pendekatan ini dapat diintegrasikan dengan kearifan lokal dalam pengelolaan aren, sekaligus memperkenalkan prinsip-prinsip ekonomi sirkular seperti pemanfaatan limbah nira menjadi produk turunan. Konsep agroforestri berbasis sosial forestry juga menawarkan solusi keberlanjutan ekologis dengan memadukan konservasi lahan dan produktivitas ekonomi (Faadhilah et al., 2023). Melalui pemberdayaan, petani tidak hanya sebagai objek pembangunan, tetapi menjadi subjek aktif dalam perencanaan hingga pemasaran, sehingga menciptakan inklusivitas ekonomi dan pemerataan manfaat.

Berdasarkan kompleksitas tantangan yang ada, pengembangan model Tata Kelola Produksi Berbasis Pemberdayaan di Desa Way Kalam menjadi solusi multidimensi yang mendesak. Model ini perlu mengintegrasikan tiga pilar yaitu peningkatan kapasitas teknis melalui introduksi alat pengolahan higienis (misalnya evaporator stainless steel) dan pelatihan standar mutu (Rivaldi et al., 2024); penguatan kelembagaan dengan membentuk koperasi produsen yang mengelola rantai nilai terpadu mulai penyadapan, produksi, hingga pemasaran sebagaimana sukses diimplementasikan di Jawa Barat (Heryani, 2016); dan Inovasi pemasaran digital seperti e-katalog dan strategi branding untuk membuka akses ke pasar modern (Rivaldi et al., 2024).

Intervensi ini akan mentransformasi gula aren dari komoditas subsisten menjadi produk unggulan berdaya saing, sekaligus berkontribusi pada pencapaian SDGs poin 8 (pekerjaan layak) dan 12 (konsumsi berkelanjutan). Studi kasus di Desa Way Kalam diharapkan menjadi replika bagi desa penghasil gula aren lainnya di Indonesia. Tata kelola produksi gula aren berbasis pemberdayaan masyarakat menekankan pentingnya partisipasi aktif warga, penguatan kelembagaan lokal, dan pemanfaatan kearifan lokal untuk meningkatkan kesejahteraan serta keberlanjutan usaha gula aren. Rendahnya sinergi kelembagaan menjadi faktor penghambat utama dalam pengembangan produksi gula aren di Desa Way Kalam. Namun aspek kelembagaan dan regulasi di sektor ini masih belum memadai, yang menuntut perbaikan menyeluruh, terutama dalam hal dukungan institusi, kemitraan strategis, serta pemanfaatan teknologi modern untuk memperkuat kompetitivitas dan keberlanjutan usaha gula aren tradisional (Albafery, 2024; Epul, S., & Adinasa, M, 2025). Pemberdayaan masyarakat dalam tata kelola produksi gula aren di Desa Way Kalam bukan sekadar strategi ekonomi, melainkan investasi sosial yang berdampak multidimensi.

Praktik pemberdayaan yang holistik melalui penguatan kelembagaan, adopsi teknologi tepat guna, dan pelibatan aktif masyarakat dapat menjadi katalis transformasi dari sekadar industri rumahan menuju usaha berkelanjutan yang berdaya saing. Berdasarkan potensi dan tantangan di Desa Way Kalam, pengabdian masyarakat ini dirancang untuk mengimplementasikan tata kelola

terpadu produksi gula semut aren bernilai tambah tinggi melalui metode produksi terstandarisasi. Kegiatan ini penting untuk mengubah tantangan produksi menjadi peluang melalui pendekatan pemberdayaan masyarakat, di mana tanpa intervensi tepat, petani akan tetap bergantung pada metode tradisional yang rentan fluktuasi pasar. Secara paralel, dikembangkan sistem manajemen mutu berbasis kelompok usaha yang mengintegrasikan rantai nilai lengkap serta menawarkan arahan terpadu menggabungkan teknologi tepat guna, penguatan kelembagaan, dan pelestarian lingkungan berbasis kearifan lokal. Melalui strategi ini, diharapkan pengabdian bertransformasi gula aren dari komoditas tradisional menjadi produk unggulan berdaya saing global sekaligus meningkatkan pendapatan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif studi kasus untuk menganalisis tata kelola produksi gula semut aren yang berbasis pemberdayaan masyarakat di Desa Way Kalam (Yin, 2018). Pengumpulan data mencakup wawancara semi-terstruktur dengan 10 sampai 15 narasumber kunci meliputi pengrajin gula aren, perwakilan kelompok tani, pemerintah desa, dan staf Dinas Pertanian yang dirancang sesuai metode evaluasi komunitas partisipatif (Muhlisin et al., 2020). Observasi lapangan mencakup seluruh rangkaian produksi selaras dengan prinsip *lean production* untuk mendeteksi pemborosan waktu dan sumber daya (Suhardini et al., 2021; Osore et al., 2020). Data sekunder dikumpulkan melalui dokumen kebijakan desa, laporan produksi, dan arsip kelembagaan kelompok tani, sebagai bagian dari kerangka *collaborative governance* yang mengedepankan integrasi publik-privat dan masyarakat (Ansell & Gash, 2008; Emerson et al., 2012). Analisis data dilakukan dengan reduksi tematik, triangulasi sumber, dan pembahasan integratif yang menggabungkan temuan lapangan dengan literatur mengenai teknik efisiensi industri dan tata kelola kelembagaan publik. Fokusnya mencakup identifikasi tantangan teknis spesifik dalam proses produksi gula semut, evaluasi efektivitas kelembagaan kelompok tani melalui perspektif *governance* kolaboratif, serta penyusunan rekomendasi berbasis teori guna meningkatkan kinerja produksi dan koordinasi kelembagaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menganalisis tata kelola produksi gula aren di Desa Way Kalam, dengan pendekatan berbasis data primer melalui observasi langsung, wawancara mendalam, dan kuesioner, serta data sekunder dari laporan instansi terkait. Hasil analisis mengidentifikasi beberapa temuan kunci yang dikelompokkan dalam tiga aspek utama, yaitu kondisi eksisting produksi, potensi pengembangan, dan tantangan utama yang dihadapi masyarakat, dijelaskan sebagai berikut:

Kondisi *Eksisting* Produksi Gula Aren

Produksi gula aren di Desa Way Kalam masih didominasi oleh cara-cara tradisional dengan penggunaan alat yang sangat sederhana dan belum

memenuhi standar efisiensi industri rumah tangga. Di tingkat petani, peran kelembagaan dalam meningkatkan kapasitas dan kesejahteraan petani gula aren masih belum efektif dan efisien, sehingga dibutuhkan penguatan kelembagaan melalui pendekatan yang tepat, pelatihan, serta pembentukan kelompok tani yang aktif (Nurrahmawati et al., 2024). Lemahnya koordinasi antar pihak menimbulkan gangguan dalam pengelolaan rantai pasok, termasuk ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan barang, serta mutu produk yang berfluktuasi, sehingga membatasi perkembangan sektor industri. Upaya pemberdayaan yang berhasil biasanya melibatkan peningkatan kapasitas sumber daya manusia, penguatan jejaring sosial dan bisnis, serta adopsi teknologi dan digitalisasi pemasaran. Beberapa hal yang mencerminkan kondisi ini antara lain:

Teknologi Produksi Tradisional, produksi gula aren di Desa Way Kalam masih didominasi oleh metode tradisional yang mengandalkan pengetahuan lokal dan peralatan cukup memadai. Meskipun memiliki nilai historis dan memperlihatkan keberlanjutan budaya lokal, pendekatan ini tidak lepas dari berbagai keterbatasan, khususnya dalam hal efisiensi produksi, standar mutu, dan higienitas produk. Seluruh tahapan produksi dilakukan secara manual tanpa dukungan teknologi tepat guna yang dapat meningkatkan efisiensi dan konsistensi hasil. Beberapa ciri khas dari teknologi produksi tradisional yang digunakan antara lain pemanasan nira menggunakan tungku kayu bakar, namun beberapa produksi sudah menggunakan kompor gas tetapi proses ini tidak dilengkapi dengan pengatur suhu otomatis. Akibatnya, tingkat panas sangat bergantung pada intensitas api dan keahlian pengrajin dalam memperkirakan waktu memasak, sehingga berpotensi menyebabkan *overcooking* atau *under cooking*. Kemudian wadah yang digunakan biasanya berupa wajan besar dari logam, sering kali tidak *food-grade*, dan tidak selalu dibersihkan secara optimal. Hal ini meningkatkan risiko kontaminasi dan mempengaruhi kualitas akhir produk, baik dari segi rasa, warna, maupun keamanan pangan. Selain itu dalam teknik pengadukan dan pengentalan nira dilakukan berdasarkan pengalaman pribadi tanpa acuan waktu, kekuatan, atau frekuensi yang pasti. Proses ini bersifat subjektif, sehingga hasil akhir produk antar pengrajin bisa sangat bervariasi. Oleh karenanya proses produksi gula aren dilakukan secara manual tanpa intervensi teknologi tepat guna. Petani masih mengandalkan tungku kayu bakar, wadah dari bahan logam seadanya, dan teknik pemasakan berdasarkan pengalaman turun-temurun, sehingga konsistensi mutu produk sulit dijaga.



Gambar 1. Proses Produksi Gula Aren/Gula Semut.

Rendemen yang Rendah, dari total nira yang disadap, rendemen produksi gula aren hanya mencapai 15–20%, jauh di bawah standar ideal produksi yang seharusnya bisa mencapai 25–30% pada kondisi optimal. Hal ini menunjukkan adanya inefisiensi dalam proses pengolahan.

Ketiadaan Standar Operasional Prosedur (SOP), salah satu temuan dalam penelitian ini adalah belum adanya SOP yang terdokumentasi dan dijadikan pedoman bersama dalam proses produksi gula aren, mulai dari penyadapan nira hingga pengemasan produk akhir. Ketiadaan SOP ini berdampak luas terhadap konsistensi kualitas, keamanan pangan, dan daya saing produk di pasar. Dengan tidak terdapat pedoman baku dalam proses produksi, baik terkait kebersihan, keamanan pangan, maupun manajemen pascapanen. Ketiadaan SOP membuat kualitas produk sangat tergantung pada keterampilan individu dan pengalaman pengrajin. Akibatnya adalah produk gula aren dari desa ini sulit bersaing dengan produk serupa yang telah terstandar (misalnya gula semut organik dari desa binaan industri), Kemudian peluang untuk mendapatkan sertifikasi halal, PIRT, atau SNI menjadi tertutup, Serta produk kurang dilirik oleh pasar premium atau industri pangan skala besar yang mensyaratkan mutu dan higienitas. Akibatnya, kualitas produk sangat bergantung pada individu pengrajin dan berisiko rendahnya daya saing produk di pasar.



Gambar 2. Proses Produksi Gula Aren/Gula Semut Belum Terstandar SOP.

Sistem Pemasaran yang Tidak Menguntungkan Petani, salah satu hambatan signifikan dalam pengembangan industri gula aren di Desa Way Kalam adalah struktur sistem pemasaran yang bersifat tidak adil dan menempatkan petani produsen sebagai pihak paling lemah dalam rantai nilai (value chain). Sistem distribusi yang didominasi oleh tengkulak menyebabkan keterbatasan akses pasar, rendahnya harga beli di tingkat petani, serta

ketimpangan dalam pembagian keuntungan. Mayoritas petani gula aren di desa ini menjual hasil produksinya langsung kepada tengkulak (pedagang perantara) yang datang ke rumah-rumah atau tempat produksi petani. Ketergantungan ini terjadi karena keterbatasan informasi pasar, petani tidak memiliki akses terhadap data harga pasar di luar desa atau wilayah kota. Kemudian tidak adanya alternatif saluran distribusi, belum terbentuk koperasi atau lembaga pemasaran kolektif yang mampu menjembatani petani dengan pasar yang lebih luas. Adapun terkait kebutuhan akan likuiditas cepat, yakni petani cenderung memilih menjual ke tengkulak meskipun dengan harga murah karena pembayaran dilakukan secara langsung dan tunai. Tengkulak memanfaatkan ketergantungan ini dengan menetapkan harga beli yang jauh di bawah harga pasar eceran, sehingga nilai tambah yang seharusnya dinikmati petani berpindah ke perantara. Oleh karenanya pola distribusi hasil produksi masih sangat bergantung pada tengkulak lokal, yang menetapkan harga beli jauh di bawah harga pasar. Margin keuntungan yang diperoleh petani berkisar antara 20–30% dari harga jual akhir, menandakan ketimpangan dalam struktur rantai nilai.

Potensi Pengembangan

Meskipun potensi ekonomi gula aren di Desa Way Kalam cukup besar, implementasi tata kelola berbasis pemberdayaan masih menghadapi tantangan kompleks. Studi terbaru menunjukkan bahwa 75% petani gula aren mengalami kesulitan dalam mengakses pasar modern akibat lemahnya integrasi antara sistem produksi tradisional dengan kebutuhan industri (Suryanto et al., 2023). Disparitas ini diperparah oleh fragmentasi kelembagaan, di mana program pemerintah, swasta, dan kelompok tani seringkali berjalan sendiri-sendiri tanpa koordinasi efektif. Padahal, model pemberdayaan yang holistik seharusnya mencakup tiga pilar utama penguatan kapasitas teknis (pelatihan pengolahan, standarisasi mutu), transformasi kelembagaan (reformasi peraturan desa, pembentukan BUMDes khusus gula aren) dan inovasi rantai nilai (integrasi teknologi dari hulu ke hilir).

Meskipun terdapat berbagai kendala struktural, Desa Way Kalam memiliki potensi besar untuk mengembangkan usaha produksi gula aren secara berkelanjutan. Beberapa faktor pendukungnya meliputi ketersediaan bahan baku yang cukup banyak, hal ini dikarenakan banyak pohon aren produktif di wilayah desa, dengan pola tanam yang terdistribusi secara merata. Tentu hal tersebut menunjukkan adanya potensi produksi jangka panjang dengan risiko kekurangan bahan baku yang sangat rendah. Selain itu Pengelolaan pohon aren oleh masyarakat Desa Way Kalam tidak semata-mata berorientasi pada hasil ekonomi, melainkan juga sarat dengan nilai-nilai lokal yang mencerminkan hubungan harmonis antara manusia dan alam. Praktik ini mencerminkan bentuk kearifan lokal (*local wisdom*) yang secara turun-temurun dipraktikkan dan menjadi bagian integral dari sistem sosial-ekologis desa. Masyarakat lokal memahami bahwa pohon aren merupakan sumber daya alam jangka panjang yang tidak dapat dieksploitasi secara berlebihan tanpa konsekuensi ekologis. Oleh karena itu, terdapat beberapa praktik tradisional yang mencerminkan

prinsip keberlanjutan, seperti rotasi penyadapan, yakni tidak semua pohon aren disadap sekaligus.

Petani mengatur giliran penyadapan untuk menjaga vitalitas pohon dan memungkinkan regenerasi. Pohon aren di desa ini umumnya tumbuh secara semi alami di kawasan perbukitan atau lahan milik keluarga, sering bercampur dengan tanaman lain seperti kopi, pisang, atau tanaman semusim. Ini menunjukkan adanya pola agroforestri tradisional yaitu sistem budidaya yang menggabungkan pohon berkayu dengan tanaman pertanian atau peternakan dalam satu lahan, yang memiliki beberapa keunggulan ekologis dan ekonomis yakni menjaga tutup lahan dan kelembaban tanah, sehingga mencegah erosi. Lebih Lanjut terdapat nilai sosial dan budaya dalam kearifan lokal lebih dari sekadar praktik ekonomi, pengelolaan hutan aren juga mengandung nilai-nilai sosial dan budaya, antara lain gotong royong dalam penyadapan dan pengolahan yang memperkuat kohesi sosial masyarakat desa. Dengan dasar kearifan lokal tersebut, pengelolaan hutan aren memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam kerangka agroforestri berbasis komunitas (*community-based agroforestry*).

Tantangan Utama yang Dihadapi

Meskipun Desa Way Kalam memiliki potensi alam dan sosial yang besar dalam pengembangan komoditas gula aren, masyarakat penghasil gula masih menghadapi berbagai tantangan struktural dan teknis yang bersifat mendasar. Jika tidak segera ditangani, hambatan ini akan terus menghambat peningkatan produktivitas, kualitas produk, serta kesejahteraan petani. Berikut adalah uraian rinci atas dua tantangan utama sebagai berikut:

- 1) Terbatasnya Akses terhadap Teknologi dan Permodalan, keterbatasan akses terhadap alat produksi modern dan sumber permodalan menjadi penghambat signifikan dalam peningkatan skala usaha dan efisiensi produksi gula aren. Dari sisi aspek teknologi petani belum mengenal atau belum mampu membeli alat pemrosesan modern, seperti tungku hemat energi, wajan stainless steel, atau alat cetak gula semut otomatis. kemudian ketiadaan teknologi pascapanen menyebabkan kerusakan produk dan penurunan kualitas selama penyimpanan dan distribusi. Lebih lanjut dalam aspek permodalan adalah tidak ada skema kredit usaha rakyat (KUR) atau pendampingan dalam pengajuan permodalan produktif. Dampaknya seperti biaya produksi menjadi tinggi dan margin keuntungan tetap rendah dan petani tidak dapat berinvestasi dalam inovasi atau peningkatan kapasitas produksi.
- 2) Rantai Pasok yang Tidak Efisien, dalam distribusi gula aren dari produsen ke konsumen akhir melewati rantai pasok yang panjang dan tidak terkoordinasi dengan baik. Dalam kondisi saat ini, pola distribusi berlangsung melalui beberapa lapis perantara yang memperbesar harga jual di pasar, namun tidak meningkatkan keuntungan petani. Adapun Karakteristik rantai pasok saat ini adalah petani menjual langsung ke

tengkulak, yang kemudian menjual ke pengepul besar atau pedagang kota. Selain itu tidak ada sistem logistik kolektif (gudang desa, transportasi bersama), sehingga distribusi sangat bergantung pada pihak luar. Kemudian terkait informasi pasar (harga, permintaan) tidak transparan, menyebabkan petani selalu dalam posisi tidak tahu-menahu terkait nilai riil produk mereka di pasar. Oleh karenanya Implikasi dari rantai pasok yang panjang ini adalah harga akhir gula aren di pasar kota bisa naik hingga 2-3 kali lipat dari harga beli di tingkat petani dan margin keuntungan tersedot oleh para perantara, bukan oleh pelaku utama produksi. Selain itu Produk tidak memiliki identitas asal (*traceability*), sehingga sulit dikembangkan sebagai produk khas daerah atau berlabel geografis (*Geographical Indication/GI*). Kondisi ini menegaskan pentingnya restrukturisasi rantai nilai melalui pemangkasan mata rantai distribusi, penguatan koperasi pemasaran, serta digitalisasi informasi harga dan permintaan pasar.

Pendekatan pemberdayaan masyarakat dalam tata kelola produksi gula aren di Desa Way Kalam memiliki signifikansi krusial karena tiga alasan mendasar. Pertama, pemberdayaan berbasis lokal mampu menjamin pemerataan pembangunan dengan memastikan manfaat ekonomi langsung dirasakan masyarakat, sekaligus mengurangi kesenjangan akses terhadap sumber daya. Kedua, integrasi antara kearifan lokal dan teknologi modern tidak hanya menjaga kelestarian lingkungan tetapi juga meningkatkan efisiensi produksi secara berkelanjutan. Ketiga, penguatan kelembagaan dan jejaring kolaboratif membangun ketahanan komunitas, memungkinkan petani menghadapi fluktuasi pasar dan berbagai krisis ekonomi (Nurrahmawati et al., 2024). Ketiga aspek ini saling terkait dan membentuk fondasi yang kokoh untuk pembangunan ekonomi lokal yang inklusif dan berkelanjutan.

Lean Production

Analisis proses produksi gula semut aren di Desa Way Kalam menunjukkan adanya berbagai bentuk pemborosan (*waste*) yang signifikan, terutama terkait waktu tunggu (*waiting*) dan kapasitas alat. Sesuai temuan literatur, dalam prinsip *lean manufacturing*, waktu tunggu merupakan salah satu waste utama yang harus diminimalkan untuk meningkatkan efisiensi rantai nilai (*value stream*) (Satolo et al., 2016; Setiawan, 2022). Data observasi menunjukkan bahwa nira yang telah dimasak seringkali dibiarkan beberapa jam sebelum proses pengeringan dimulai, ini serupa dengan delay 1.410 menit (23,5 jam) dalam industri gula kristal yang diidentifikasi oleh Fitriani & Rochmoeljati di pabrik gula besar (Fitriani & Rochmoeljati, 2023). Akibatnya, potensi kualitas dan produktivitas terganggu.

Waste akibat kapasitas alat tidak optimal juga tampak jelas: loyang matahari terlalu sedikit dibanding volume nira, sehingga proses berjalan *batch* besar dan berulang-ulang, memperpanjang siklus produksi. Mirip dengan kasus di PG Krebet Baru, di mana lead time dan inventory berlebih ditemukan sebagai

waste yang signifikan. Dalam konteks lokal, perbaikan sederhana seperti penambahan loyang dan optimasi urutan proses (*flow*) dapat meminimalkan idle time dan bottleneck, sebagaimana disarankan dalam *value stream mapping* (VSM) pada studi pabrik gula domestik

Dari analisis kondisi eksisting, teridentifikasi beberapa bentuk waste utama, terutama *waiting*, *overprocessing*, dan *motion*, yang menyebabkan efisiensi produksi gula aren sangat rendah. Hasil observasi menunjukkan adanya jeda panjang antara pemasakan nira dan proses pengeringan, mirip dengan yang terjadi pada industri gula tebu, di mana *Lean Production* mampu mengidentifikasi dan memangkas waste tersebut melalui pendekatan terpadu (Satolo et al., 2016). Selain itu, ketergantungan pada teknik manual dalam pengadukan dan pengeringan menyebabkan waktu siklus panjang dan variasi mutu tinggi. Fenomena serupa ditemukan pada studi manufaktur panela artisan yaitu penerapan kaizen dan 5S signifikan meningkatkan stabilitas proses (Karamanian et al., 2024).

Selain itu, produksi gula semut aren di Desa Way Kalam menunjukkan bahwa proses pengeringan setelah kristalisasi menjadi titik kritis produksi, ditandai dengan kapasitas oven atau loyang yang tidak sebanding dengan volume gula aren cetak yang diolah. Berdasarkan prinsip *Value Stream Mapping* (VSM), hal ini menyebabkan bottleneck signifikan pada tahap pengeringan karena volume kerja menumpuk sementara *batch* menunggu giliran. Sesuai temuan bahwa proses dengan *bottleneck* menyebabkan penurunan produktivitas secara umum dan memengaruhi efektivitas kontrol pull seperti Kanban atau Conwip (Tošanović & Štefanić, 2022). Hal ini sejalan dengan temuan dalam kajian kelayakan lean di industri gula, bahwa *mapping takt time* dan bukaan *lead time* mampu meningkatkan aliran produksi secara signifikan (Varma et al., 2021). Jika prinsip-prinsip *Lean* seperti pengaturan *batch* sesuai kapabilitas alat, pengurangan perpindahan material, serta penerapan sistem visual dan 5S sederhana diterapkan, estimasi efisiensi aliran produksi bisa meningkat sekitar 15–20%. Dengan begitu, waktu tunggu dan variability mutu dapat ditekan, konsistensi produk meningkat, dan total output harian mengalami peningkatan yang serupa dengan yang dibuktikan dalam studi agribisnis tebu di Brasil (Satolo et al., 2016). Hasil produksi gula semut aren pada loyang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Produksi Gula Semut Aren pada Loyang.

SIMPULAN

Tata kelola produksi gula semut aren di Desa Way Kalam masih menghadapi berbagai tantangan struktural, seperti keterbatasan teknologi, ketiadaan standar mutu, lemahnya kelembagaan, serta distribusi yang tidak menguntungkan petani. Melalui pendekatan pemberdayaan masyarakat berbasis penguatan kapasitas teknis, transformasi kelembagaan, dan inovasi rantai nilai, proses produksi dapat ditingkatkan menuju efisiensi, keberlanjutan, dan daya saing. Penerapan prinsip Lean Production dalam pengolahan gula semut menunjukkan potensi signifikan dalam mengurangi pemborosan waktu dan mempercepat proses, sementara penguatan kelembagaan dan sistem distribusi kolektif menjadi kunci untuk meningkatkan posisi tawar petani di pasar. Pengembangan model tata kelola berbasis pemberdayaan ini penting untuk mereplikasi praktik terbaik menuju industri gula aren desa yang mandiri dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albafery, Sukendi, Zulkarnain and Yusmarini. "Sustainability of Palm Sugar Home Industry Management in Rambah District, Rokan Hulu Regency." *Journal of Ecohumanism* (2024). <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.4914>.
- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*.
- Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. (2012). An Integrative Framework for Collaborative Governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*.
- Epul, S., & Adinasa, M. (2025). Peran Kelembagaan terhadap Peningkatan Kapasitas Petani Aren di Kabupaten Garut. *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)*. <https://doi.org/10.32627/agritekh.v5i2.1228>.
- Faadhilah, A. F., Karuniasa, M., & Tumuyu, S. S. (2023). Land Suitability Assessments for The Palm Plantation (*Arenga pinnata* L.) As Non-Timber Forest Product Using Geographic Information System. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 12(4), 957. <https://doi.org/10.23960/jtep-1.v12i4.957-967>
- Fitriani, E., & Rochmoeljati, R. (2023). Waste Analysis of Sugar Production Process Using Lean Six Sigma Method. *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(3), 406. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i3.21226>
- Heryani, H. (2016). *Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk*. Lambung Mangkurat University Press.
- Karamanian, N. et al. (2024). Lean-Kaizen startup in panela production processes: the case of an artisan mill. *Cogent Engineering*, 11. <https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2322834>
- Muhlisin, M., et al. (2020). Collaborative Governance Approach for Community-Based Agritourism... DOI:10.2991/assehr.k.200303.060
- Nurrahmawati, N., Kurniawan, H., & Defidelwina, D. (2024). Improving Technology and Production Management in the Palm Sugar Craftsman

Group in Rambah Tengah Hulu Village, Rokan Hulu Regency. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
<https://doi.org/10.31849/dinamisia.v8i2.16400>.

- Osore, E. A. E., et al. (2020). Influence of Lean Automation on Resource Wastage... DOI:10.18517/ijaseit.10.5.9261
- Rivaldi, R. R., Safitri, S., Arianti, D., Fasa, F., Yaasmiin, I., Widiantari, K. T. A., ... Susilawati, S. (2024). Efforts to Improve Product Quality and Marketing of Palm Sugar Through Branding and E-Catalog in Karang Bayan Village, Lingsar District, West Lombok Regency. *Unram Journal of Community Service*, 5(2), 49–52. <https://doi.org/10.29303/ujcs.v5i2.465>
- Rukka, R. M., Amiruddin, A., & Khatima, H. (2023). Development Strategy For Palm Sugar (Case Study Of The Buhung Lali Forest Farmer Group, In Bukit Harapan Village, Gantarang District, Bulukumba Regency, South Sulawesi). *Agrisocionomics. Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, 7(3), 563–571. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v7i3.16836>
- Satolo, E. G., Hiraga, L. E. de M., Goes, G. A., & Lourenzani, W. L. (2016). Lean Production Assessment in a Sugarcane Agribusiness: a Case Study in Brazil. *Independent Journal of Management & Production*, 7(3), 937–952. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v7i3.471>
- Satolo, E. G., Hiraga, L. E. M., Goes, G. A., & Lourenzani, W. L. (2016). Lean Production Assessment in a Sugarcane Agribusiness: A Case Study in Brazil. *International Journal of Modern Production Management*, 7(3). <https://doi.org/10.14807/ijmp.v7i3.471>
- Setiawan, F. (2022). Implementation of Lean Manufacturing With A Value Stream Mapping Approach to Improve The Efficiency of The Production Process. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 7(3), 169. <https://doi.org/10.36722/sst.v7i3.1174>
- Suhardini, P. N., Sudjatno, S., & Hadiwidjojo, D. (2021). Lean and Green Supply Chain... DOI:10.21776/ub.jam.2021.019.01.18
- Tošanović, N., & Štefanić, N. (2022). Influence of Bottleneck on Productivity of Production Processes Controlled by Different Pull Control Mechanisms. *Applied Sciences*, 12(3), 1395. <https://doi.org/10.3390/app12031395>
- Varma, I. M., Gupta, S., & Chaudhary, U. (2021). Feasibility Study on Implementation of Lean Manufacturing in Sugar Industry: A Case Study. *ELK Asia Pacific Journals*.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Sage Publications.