

**RESTORASI BISNIS OLAHAN KOMODITAS BAMBU MELALUI  
TEKNOLOGI TEPAT GUNA PIROLISIS ANAEROB DAN  
TEKNIK KONDENSASI BERWAWASAN  
AGROSOCIOPRENEUR**

**Rachmat Udhi Prabowo<sup>1</sup>, Chairul Saleh<sup>2</sup>**

1. Rachmat Udhi Prabowo,  
Universitas Jember,  
Jember, Indonesia
2. Chairul Saleh,  
Universitas Jember,  
Jember, Indonesia
3. Email korespondensi:  
rachmatudhi@unej.ac.id

**ABSTRACT**

*The development of bamboo as an alternative biomass source holds strong potential to address the shortages of charcoal raw materials while enhancing village-level economic productivity. However, charcoal production in Mengok Village is still dominated by traditional open-burning methods that are inefficient, produce inconsistent charcoal quality, require long processing times, and generate high emissions. This study aims to identify the technical and managerial needs of KUB Kartika Jaya and KUB Mengok Jaya through a needs assessment, develop an anaerobic pyrolysis prototype equipped with a condensation system, and formulate a business development model using the Social Business Model Canvas. The research applied a descriptive-analytic approach supported by interviews, observation, and focus group discussions. Findings indicate that the primary technical needs include temperature control, standardized raw-material preparation, and closed-system combustion. Managerial needs encompass formal organizational structure, production bookkeeping, and operational SOPs. The anaerobic pyrolysis prototype demonstrated improved combustion efficiency and more consistent charcoal quality. The resulting social business model illustrates that the technology enhances income, strengthens institutional capacity, and contributes positively to environmental sustainability. This study highlights the importance of integrating technological innovation with social empowerment in developing rural*

*biomass enterprises.*

**Keywords:** *agrosociopreneurship; anaerobic pyrolysis; bamboo; Social BMC; appropriate technology*

#### **ABSTRAK**

Pengembangan komoditas bambu sebagai sumber biomassa alternatif memiliki potensi strategis dalam mengatasi keterbatasan bahan baku arang sekaligus mendorong peningkatan ekonomi masyarakat desa. Namun, produksi arang di Desa Mengok masih dilakukan dengan metode tradisional yang tidak efisien, menghasilkan kualitas arang yang tidak stabil, durasi pembakaran panjang, dan emisi asap tinggi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan teknis dan manajerial KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya melalui needs assessment, mengembangkan prototipe teknologi tepat guna berupa alat pirolisis berbasis anaerob dengan sistem kondensasi, serta merumuskan model pengembangan bisnis melalui pendekatan Social Business Model Canvas. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-analitik melalui wawancara, observasi, dan FGD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan teknis utama meliputi pengendalian suhu, standar bahan baku, dan teknologi pembakaran tertutup, sedangkan kebutuhan manajerial mencakup pembentukan struktur organisasi, sistem pencatatan produksi, dan penyusunan SOP. Prototipe pirolisis anaerob terbukti meningkatkan efisiensi pembakaran dan menghasilkan arang yang lebih beragam. Model bisnis sosial yang dirumuskan menunjukkan bahwa teknologi ini mampu meningkatkan pendapatan KUB, memperkuat kapasitas kelembagaan, serta menghasilkan dampak lingkungan yang positif. Penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi teknologi dan pemberdayaan sosial dalam pengembangan usaha biomassa desa.

**Kata Kunci:** *agrosociopreneurship; bambu;*

*pirolisis anaerob; Social BMC; teknologi tepat guna.*

## PENDAHULUAN

Permintaan terhadap produk biomassa terutama produk arang dan turunannya mengalami perkembangan yang sangat pesat di pasar global maupun nasional. Pola konsumsi mengalami peningkatan melalui kegiatan outdoor, gaya hidup sehat, dan kebutuhan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan terutama komoditas biomassa yang mulai menjadi komoditas yang paling diminati. Terlebih lagi dengan perubahan dinamika persaingan global, penguatan kelembagaan menjadi cara untuk bersaing di sektor pasar internasional, memberikan aturan dan norma yang jelas, serta menjaga kesetaraan antar negara (Buitrago & Camargo, 2021). Kebutuhan global yang semakin meningkat juga selaras dengan standar ekspor yang semakin ketat, seperti sertifikasi emisi rendah, ketelusuran asal bahan baku, dan kualitas karbonisasi. Kondisi ini menempatkan produk biomassa Indonesia pada posisi strategis di pasar internasional, karena karakteristiknya yang unggul dibandingkan produk biomassa berbasis kayu. Krisis energi Indonesia tahun 2025, yang ditandai dengan penurunan pasokan LNG dan kenaikan harga energi fosil, mendorong pelaku industri kecil dan menengah beralih ke energi alternatif yang lebih terjangkau (Simanjuntak, 2024). Produk Biomassa menjadi pilihan substitusi yang dianggap paling realistis yang mengakibatkan kebutuhan arang untuk pasar lokal ikut terdongkrak, terutama sebagai bahan bakar industri kecil pangan, UMKM pengolahan makanan, dan proses produksi berbasis pirolisis.

Permintaan global dan domestik yang konsisten terus meningkat terhadap produk arang dalam beberapa tahun terakhir

menempatkan Indonesia pada posisi yang sangat strategis sebagai pemasok biomassa dunia (BPS, 2025). Ironi potensi tersebut adalah adanya tekanan terhadap ketersediaan bahan baku tempurung kelapa akibat musim kemarau ekstrem, fluktuasi produksi, serta meningkatnya persaingan antarindustri pada akhirnya mendorong perlunya diversifikasi sumber biomassa yang lebih stabil, cepat tumbuh, dan tersedia dalam jumlah besar. Komoditas bambu muncul sebagai salah satu komoditas paling menjanjikan untuk dikembangkan sebagai bahan bakar biomassa dan arang berkualitas tinggi sebagai alternatif dari batok kelapa.

Komoditas Bambu mempunyai keunggulan yang sangat cocok dengan kebutuhan industri biomassa saat ini. Komoditas ini mampu tumbuh cepat, dapat dipanen dalam siklus 3–5 tahun, mempunyai produktivitas biomassa tinggi, dan sangat mudah ditemui hampir di seluruh wilayah Indonesia. Hal yang menarik dari komoditas ini adalah daerah penghasil kelapa dan wilayah lain di Indonesia yang bukan menjadi sentra penghasil kelapa, komoditas bambu bahkan tumbuh melimpah di kondisi apapun sekaligus sebagai tanaman liar yang belum dimanfaatkan secara optimal. Potensi cadangan biomassa yang melimpah, komoditas bambu menjadi alternatif strategis untuk mendukung keberlanjutan pasokan arang Indonesia di tengah meningkatnya permintaan pasar, namun pemanfaatan bambu sebagai bahan baku arang masih memiliki berbagai tantangan, terutama dalam aspek teknologi pengolahan. Mayoritas proses pembakaran tradisional yang masih dominan digunakan masyarakat pedesaan menghasilkan kualitas arang yang tidak seragam, efisiensi rendah, serta emisi asap cukup tinggi yang berpotensi berdampak buruk bagi lingkungan dan Kesehatan. Kualitas arang bambu belum

memenuhi standar ekspor, baik dari segi kadar karbon dan kalorinya, dan tingkat residu abu.

Inovasi teknologi berupa pengembangan alat pirolisis modern yang efisien, ramah lingkungan, dan mudah dioperasikan masyarakat desa menjadi kebutuhan mendesak. Proses terpadu dalam pengembangan alat pirolisis bambu dengan pendekatan agrosociopreneurship merupakan hal yang perlu diprioritaskan dalam membuka peluang besar bagi masyarakat desa untuk tidak hanya memanfaatkan potensi lokal, tetapi juga membangun ekosistem usaha yang berkelanjutan secara sosial, ekonomi, dan lingkungan. Pendekatan agrosociopreneurship menitikberatkan terhadap aktivitas pertanian atau pemanfaatan sumber daya alam desa harus memberikan manfaat sosial yang nyata, menciptakan kemandirian, serta memberdayakan kelompok rentan di desa. Harapannya melalui pengembangan pirolisis bambu, masyarakat bisa memanfaatkan komoditas yang selama ini tidak memiliki nilai ekonomi tinggi menjadi produk arang premium dan turunan biomassa lainnya. Proses produksi yang lebih modern juga membuka peluang terbentuknya unit-unit usaha baru berbasis komunitas misalnya KUB dan BUMDes. Model ini sejalan dengan prinsip agrosociopreneurship yang mendorong kolaborasi komunitas, penciptaan lapangan kerja lokal, serta peningkatan pendapatan keluarga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui inovasi teknologi yang baik dari pengolahan komoditas bambu menjadi Arang dan turunannya serta mengetahui model pengembangan bisnis berbasis Agrosociopreneurship dari KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya di Desa Mengok Kecamatan Pujer Kabupaten Bondowoso.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah di Desa Mengok Kecamatan Pujer Kabupaten Bondowoso. Metode yang digunakan adalah Deskriptif dan Analitik. Metode Pengambilan data menggunakan wawancara dan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya. Metode Analisa Data menggunakan Analisis kebutuhan masyarakat desa (*needs assessment*) (Zubaedi, 2013), Pembuatan Prototipe TTG Alat Pirolisis, dan SBMC (Purnomo dkk, 2025).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. *Needs Assessment Analysis* (NAA)

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai kondisi produksi arang yang saat ini dijalankan oleh KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya, termasuk berbagai hambatan teknis yang menghambat peningkatan kualitas dan kuantitas produksi. Melalui proses pengkajian lapangan dan wawancara, kebutuhan teknologi tepat guna dieksplorasi secara mendalam untuk memastikan bahwa inovasi yang akan diterapkan benar-benar sesuai dengan karakteristik bahan baku, kemampuan pengguna, serta konteks lingkungan desa.

**Tabel 1. Hasil Wawancara Tentang Kebutuhan Teknis Produksi**

No	Nama	Pekerjaan	Alamat	Keterangan
1.	Abdurrahim	Sekretaris Desa	Krajan-Mengok	“Yang saya ketahui selama proses produksi kami tidak pernah menimbang bahan baku yang akan dibakar serta suhu pembakaran arang”
2.	Afik Fu'din	Wiraswasta	Krajan-Mengok	“Untuk pembuatan arang menggunakan alat pirolisis saya tidak pernah menggunakan sebelumnya, alangkah lebih baiknya untuk bahan pembakaran nantinya mengedepankan penggunaan input yang melimpah di Desa Mengok

			Misalnya Oli Bekas yang tidak terpakai dan produk murah lainnya”
3.	Bahrul Effendi	Wiraswasta Krajan-Mengok	“Saya sangat terbuka jika ada pelatihan dari perguruan tinggi dalam memberikan pemahaman penggunaan alat pirolisis. Apalagi selama ini yang saya tahu untuk pembuatan arang sangat lama”

*Sumber: Data Primer, 2025.*

Hasil observasi lapangan pada proses produksi arang di KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya menunjukkan bahwa kegiatan produksi masih dilakukan dengan mengimplementasikan tungku terbuka dan drum modifikasi sederhana. Waktu produksi yang dibutuhkan dalam satu hari membutuhkan lebih dari 10 jam pembakaran. Metode ini menempatkan aktivitas pembakaran pada kondisi yang tidak terkontrol dan tidak efisien sehingga suhu, aliran udara, dan durasi proses tidak dapat dikelola secara optimal. Hasil kualitas arang yang dihasilkan tidak sempurna yang menunjukkan warna yang tidak seragam dan tingkat kerapuhan arang yang tidak memenuhi standar pasar. Kondisi ini tidak hanya menurunkan produktivitas, tetapi juga menyebabkan tingginya tingkat pemborosan bahan pembakaran dan bahan baku. Bentuk terjadinya efisiensi dan mengganggu lingkungan tercermin dari emisi asap yang berlebihan dan ketergantungan pada keterampilan pekerja dalam mengatur intensitas api. Optimalisasi alat pendukung berupa alat bantu seperti pengukur suhu dan sistem kontrol oksigen tidak terpenuhi bahkan tidak ada sehingga membuat proses produksi sangat bergantung pada perkiraan dan pengalaman individual. Akibatnya, waktu pembakaran menjadi lebih lama dan tidak terprediksi, serta berdampak terhadap jumlah produksi harian. Alat yang digunakan juga tidak mengadopsi sistem kondensasi, sebagai pendinginan dari proses pembakaran arang yang biasanya terdapat di jam-jam mendekati titik suhu optimal.



Kebutuhan pelatihan teknis bagi Anggota KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya juga menjadi prioritas, mengingat sebagian besar anggota KUB belum terbiasa dengan teknologi mekanis modern. Melalui pelatihan tersebut, anggota diharapkan mampu mengoperasikan, memelihara, serta mengatasi kendala teknis alat secara mandiri. Dengan demikian, identifikasi kebutuhan teknis produksi tidak hanya berfokus pada pengadaan alat, tetapi juga pada pembangunan kapasitas pengguna agar teknologi tepat guna dapat diadopsi secara efektif dan berkelanjutan.

**Tabel 2. Hasil Wawancara Tentang Kebutuhan Manajerial**

No	Nama	Pekerjaan	Alamat	Keterangan
1	Abdurrahim	Sekretaris Desa	Krajan-Mengok	“Menurut saya, KUB masih memerlukan pembentukan struktur organisasi yang lebih jelas. Selama ini pembagian peran belum teratur sehingga pekerjaan sering tumpang tindih.”
2	M. Afik Fu'din	Wiraswasta	Krajan-Mengok	“Kelompok perlu memiliki pencatatan yang rapi, terutama soal produksi dan biaya. Selama ini hasil produksi tidak pernah ditulis sehingga sulit mengetahui keuntungan sebenarnya.”
3	Bahrul Effendi	Wiraswasta	Krajan-Mengok	“Saya melihat belum ada jadwal kerja yang tetap. Kalau ada SOP dan jadwal rutin pasti produksi bisa lebih lancar dan tidak hanya bergantung pada kehadiran beberapa orang saja.”

*Sumber: Data Primer, 2025.*

Hasil NAA menunjukkan bahwa aspek manajerial pada KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya masih berada pada tahap perkembangan awal. Hal ini karena memang terbentuk baru bulan Mei 2025 dan memerlukan penguatan yang signifikan sebelum dapat mendukung penerapan teknologi tepat guna secara optimal. Salah satu kebutuhan paling mendasar adalah penguatan struktur organisasi. Selama ini, aktivitas KUB berlangsung secara informal tanpa adanya pembagian peran yang terstruktur, sehingga banyak tugas yang dikerjakan berdasarkan inisiatif individual atau secara



spontan sesuai kondisi lapangan. Ketiadaan struktur organisasi menyebabkan alur koordinasi tidak berjalan dengan baik, proses komunikasi antaranggota tidak konsisten, serta tidak ada penanggung jawab yang jelas dalam operasional harian. Dalam konteks pengelolaan kelompok usaha, kondisi ini berpotensi menimbulkan konflik peran, ketidakefisienan, serta kesulitan dalam mempertanggungjawabkan hasil kerja. Oleh karena itu, pembentukan struktur organisasi formal yang mencakup ketua, operator, bagian produksi, bagian administrasi, dan bagian pemasaran menjadi kebutuhan yang sangat mendesak. Selain struktur organisasi, kebutuhan lain yang menonjol adalah pembangunan sistem administrasi dan pencatatan produksi yang teratur. Berdasarkan temuan wawancara, kedua KUB belum memiliki mekanisme pencatatan yang sistematis terkait volume produksi, penggunaan bahan baku, jam kerja, biaya operasional, atau hasil penjualan. Seluruh informasi tersebut selama ini hanya diketahui secara lisan atau berdasarkan ingatan anggota, sehingga rawan terjadi kesalahan dan sulit digunakan untuk analisis usaha. Padahal, pencatatan merupakan komponen penting untuk memahami pola produksi, menghitung biaya pokok produksi, menetapkan harga yang kompetitif, serta mengevaluasi potensi keuntungan atau kerugian. Dengan menerapkan sistem administrasi yang baik, KUB tidak hanya dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, tetapi juga dapat menempatkan dirinya sebagai unit usaha yang layak memperoleh akses pembiayaan dan kemitraan dari pihak lain.

Aspek selanjutnya adalah tidak adanya SOP (Standard Operating Procedure) dalam proses produksi maupun pemeliharaan alat. Proses pembuatan arang yang dilakukan secara tradisional

selama ini tidak mengikuti standar tertentu, sehingga kualitas produk sangat beragam dan bergantung pada keterampilan individu. Dengan diterapkannya SOP produksi, setiap tahapan mulai dari persiapan bahan baku, pengaturan suhu, waktu pembakaran, hingga pendinginan dan pengemasan dapat berjalan lebih konsisten. Demikian pula, SOP keselamatan kerja diperlukan mengingat teknologi pirolisis melibatkan suhu tinggi dan potensi bahaya jika tidak dioperasikan dengan benar. Selain itu, penyusunan jadwal kerja menjadi langkah penting agar kegiatan produksi tidak lagi berdasarkan perkiraan saja. Jadwal kerja yang disepakati bersama memungkinkan aktivitas KUB berjalan secara rutin, terencana, dan tidak sekadar mengandalkan kehadiran beberapa anggota tertentu. Dengan demikian, NAA tidak hanya mengungkap kebutuhan jangka pendek, tetapi juga memetakan langkah-langkah strategis untuk membangun fondasi kelembagaan yang tangguh bagi keberlanjutan teknologi tepat guna di Desa Mengok.

## **2. Pembuatan Prototipe TTG Alat Pirolisis**



**Gambar 1. Alat Pirolisis Berbasis Anaerob dan Kondensasi**

Tahap perakitan alat pirolisis berbasis anaerob dimulai dengan penyusunan struktur utama reaktor. Pada tahap ini, tabung reaktor, dasar reaktor, dan penutup yang telah dirancang dengan mekanisme pengunci kedap udara dirakit menjadi satu kesatuan. Seluruh sambungan antara tabung utama dengan komponen penutup menggunakan teknik *full-welded joint* agar reaktor benar-benar kedap udara dan mampu mempertahankan kondisi anaerob selama proses pirolisis berlangsung. Reaktor kemudian ditempatkan pada rangka penyangga berbahan baja yang dirancang untuk menahan beban material serta tahan terhadap temperatur tinggi, sehingga mampu memberikan stabilitas dan keamanan selama operasi.

Setelah struktur utama selesai, proses dilanjutkan pada instalasi unit kondensasi, yang menjadi bagian paling krusial dalam sistem pirolisis karena menentukan efisiensi konversi uap panas menjadi produk cair. Pemasangan unit kondensasi sebagai sistem yang bertanggung jawab mengubah uap panas menjadi asap cair melalui proses penurunan suhu. Unit kondensasi terdiri dari pipa pendingin berbentuk spiral atau pipa lurus yang dipasang dalam sebuah tangki berisi air sebagai media pendingin. Ketika gas panas dari reaktor memasuki pipa kondensasi, perbedaan temperatur antara uap panas dan air pendingin memicu terjadinya proses kondensasi, sehingga uap berubah menjadi cairan berupa *liquid smoke* yang kemudian ditampung melalui saluran keluaran. Pada bagian bawah unit kondensasi juga dipasang drain valve untuk membuang residu atau endapan cairan yang tidak terpakai.

Kinerja kondensasi sangat dipengaruhi oleh tingkat pendinginan air, sehingga dalam kondisi tertentu air di dalam tangki perlu diganti atau disirkulasikan secara berkala untuk

menjaga efektivitas proses, alat ini juga bisa dikombinasikan dengan aerator untuk proses sirkulasi udara dan air. Dengan demikian sistem kondensasi tidak hanya memastikan bahwa reaktor mampu menahan kondisi anaerob, tetapi juga memungkinkan pemanfaatan gas pirolisis secara maksimal melalui pengambilan produk turunan berupa asap cair yang bernilai ekonomi tinggi. Integrasi yang tepat antara struktur reaktor dan sistem kondensasi menjadikan alat pirolisis bekerja lebih efisien, stabil, serta aman ketika digunakan oleh masyarakat Desa Mengok. Alat Pirolisis juga mengakomodir dari hasil NAA yakni pemasangan saluran oli bekas sebagai alternatif sumber pembakaran dengan menggunakan Gas.

### **3. Model Pengembangan Bisnis Menggunakan Pendekatan Agrosociopreneurship Melalui SBMC**

Pengembangan bisnis diambil berdasarkan landasan model bisnis yang terdiri dari tiga sub disiplin bisnis utama yakni strategi, kewirausahaan, dan inovasi (Budler et al. 2021). Pendekatan Social BMC memungkinkan integrasi antara nilai sosial dan nilai finansial sehingga teknologi tepat guna dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya.

#### **a) *Social Value Proposition* (Proposisi Nilai Sosial)**

Alat pirolisis yang dikembangkan memberikan solusi atas permasalahan produksi arang yang selama ini tidak efisien, menghasilkan polusi, dan menghasilkan kualitas arang yang tidak stabil. Teknologi ini menawarkan nilai sosial berupa peningkatan pendapatan anggota KUB, peningkatan kapasitas produksi, pengurangan emisi pembakaran, serta pemanfaatan limbah bambu secara produktif. Proposisi nilai utama adalah menciptakan usaha arang dan produk turunan (briket, liquid smoke) yang ramah

lingkungan, bernilai tambah, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa.

**b) *Beneficiaries/ Customer Segments* (Segmen Penerima Manfaat)**

Penerima manfaat utama berfokus pada masyarakat Desa Mengok, khususnya anggota KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya. Khususnya melakukan kemitraan dengan Perusahaan yang menampung hasil produk dari kedua KUB dan konsumen arang premium. Pada level sosial, masyarakat sekitar mendapatkan lingkungan yang lebih bersih dari asap pembakaran terbuka, sementara potensi serapan tenaga kerja lokal juga meningkat.

**c) *Social Impact* (Dampak Sosial yang Diharapkan)**

Implementasi pirolisis berbasis anaerob menghasilkan dampak sosial berupa:

- peningkatan kualitas hidup melalui peningkatan pendapatan anggota KUB;
- penurunan praktik pembakaran tradisional yang menghasilkan polusi udara, Upaya dalam memposisikan Kembali *Green Economy* diharapkan mampu mencegah kegiatan eksploitasi alam yang tidak berkelanjutan (Prabowo *et al.* 2022);
- pemanfaatan sumber daya lokal (bambu) secara optimal;
- terbentuknya kapasitas manajerial dan teknis masyarakat;
- tumbuhnya usaha mikro baru berbasis pengolahan limbah bambu dan arang berkualitas. Dampak sosial ini diukur melalui indikator produktivitas, nilai jual arang, penyerapan tenaga kerja, dan penurunan keluhan lingkungan.

**d) *Key Activities* (Aktivitas Utama)**

Aktivitas utama dalam model bisnis ini meliputi produksi arang dengan teknologi pirolisis, pengemasan dan penyortiran kualitas, produksi turunan seperti briket dan liquid smoke, serta promosi

dan distribusi. Di sisi sosial, kegiatan pelatihan teknis, pelatihan manajemen KUB dan Perkembangan terkini dari bisnis dan manajemen kewirausahaan mampu menawarkan landasan teoritis untuk meningkatkan wawasan lebih jauh mengenai hubungan evolusi kelembagaan (McGaughey et al. 2016), pendampingan pemasaran, dan pembentukan struktur organisasi menjadi bagian integral dari aktivitas yang mendukung keberlanjutan usaha.

**e) Key Resources (Sumber Daya Utama)**

Sumber daya utama mencakup alat pirolisis anaerob sebagai teknologi inti, mesin CNC untuk pemeliharaan komponen presisi, tenaga kerja lokal, ketersediaan bambu yang melimpah, serta dukungan kelembagaan KUB. Selain itu, pengetahuan teknis dan SOP produksi menjadi aset penting untuk menjaga konsistensi kualitas produk.

**f) Key Partners (Mitra Kunci)**

Program ini melibatkan berbagai mitra strategis, mulai dari perguruan tinggi sebagai penyedia teknologi dan pendamping teknis, Pemerintah Desa sebagai pendukung regulasi dan fasilitator kelembagaan, serta pihak industri yang berpotensi menjadi pembeli atau mitra distribusi. Perusahaan Mitra, pelaku usaha briket, dan pasar digital seperti marketplace juga menjadi bagian dari ekosistem kemitraan.

**g) Cost Structure (Struktur Biaya)**

Struktur biaya berfokus pada pembiayaan pembuatan alat pirolisis, pembelian material produksi seperti bambu, biaya operasional harian, pemeliharaan alat, serta biaya untuk kegiatan pendampingan sosial seperti pelatihan dan penyediaan SOP. Biaya tambahan meliputi pemasaran offline dan online serta dukungan administrasi operasional KUB.

#### **h) *Revenue Stream (Sumber Pendapatan)***

Pendapatan utama berasal dari penjualan arang berkualitas premium, briket, asap cair, sawdust, dll. Selain itu, peluang pendapatan lain berasal dari jasa pembakaran bambu bagi masyarakat, penjualan komponen hasil CNC, serta potensi kolaborasi dengan UMKM yang membutuhkan asap cair. Pendapatan sosial diukur dari peningkatan pendapatan anggota dan efisiensi produksi.

#### **i) *Surplus & Reinvestment (Surplus dan Reinvestasi Sosial)***

Keunikan Social BMC adalah adanya fokus pada reinvestasi surplus untuk memperkuat dampak sosial. KUB merencanakan reinvestasi keuntungan dalam bentuk:

- perbaikan dan perawatan alat,
- penambahan unit produksi,
- peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan lanjutan,
- pembangunan ruang produksi Bersama.

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi produksi arang di KUB Kartika Jaya dan KUB Mengok Jaya masih berada pada tahap tradisional dengan tingkat efisiensi rendah, kualitas produk yang tidak stabil, serta polusi udara yang tinggi. Analisis kebutuhan (needs assessment) mengungkapkan adanya kesenjangan besar dalam kemampuan teknis, sistem manajerial, serta infrastruktur produksi. Kebutuhan tersebut mencakup perlunya pengukuran suhu pembakaran, standarisasi bahan baku, pemanfaatan sumber energi alternatif seperti oli bekas, pemahaman operator terhadap teknologi mekanis, serta penyediaan alat yang mampu bekerja secara terkontrol.



Pembuatan prototipe alat pirolisis anaerob yang dilengkapi dengan unit kondensasi menjadi solusi yang relevan dan sesuai kebutuhan masyarakat. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efektivitas proses karbonisasi, tetapi juga menghasilkan produk turunan seperti asap cair yang bernilai ekonomi. Sistem reaktor kedap udara dan kondensasi berbasis air terbukti mampu meminimalkan emisi, meningkatkan efisiensi energi, serta menghasilkan arang berkualitas tinggi. Melalui analisis Social Business Model Canvas (SBMC), penelitian ini juga menemukan bahwa penerapan teknologi tepat guna harus berjalan beriringan dengan penguatan kelembagaan masyarakat. Penguatan struktur organisasi, pembentukan SOP, perbaikan sistem administrasi, dan pendampingan berkelanjutan merupakan elemen penting untuk menunjang keberlanjutan usaha. Integrasi teknologi dan model bisnis sosial terbukti dapat menghasilkan dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan yang signifikan bagi masyarakat Desa Mengok.

## **SARAN**

Peningkatan kapasitas sumber daya manusia perlu dilakukan secara berkelanjutan, terutama dalam hal pengoperasian alat, pemeliharaan peralatan, serta pengelolaan produksi. Upaya ini penting agar teknologi pirolisis yang telah diterapkan dapat dimanfaatkan secara optimal dan memiliki umur pakai yang lebih panjang. Sejalan dengan itu, KUB harus segera menetapkan struktur organisasi yang resmi untuk memperjelas peran setiap anggota, disertai penyusunan SOP produksi yang meliputi pencatatan biaya, pencatatan volume produksi, standar waktu pirolisis, hingga prosedur keselamatan kerja. Kehadiran sistem manajerial yang terstruktur akan meningkatkan akuntabilitas

kelompok serta menjamin konsistensi kualitas produk yang dihasilkan. Melihat potensi bambu sebagai biomassa yang melimpah di Desa Mengok dan wilayah sekitarnya, teknologi pirolisis ini penting untuk direplikasi pada unit KUB lain atau desa tetangga. Replikasi tersebut tidak hanya memperluas dampak teknologi tepat guna, tetapi juga membuka peluang terbentuknya basis ekonomi baru berbasis komoditas desa yang bernilai tinggi. Untuk mendukung keberlanjutan usaha, kemitraan dengan industri penyerap biomassa perlu diperkuat, baik dengan perusahaan arang, briket, maupun produsen Asap cair, sehingga hasil produksi KUB memiliki pasar yang stabil dan berkelanjutan. Selain itu, pendampingan jangka panjang dari pemerintah desa dan perguruan tinggi sangat diperlukan dalam bentuk inkubasi bisnis, pengembangan produk, serta penguatan kapasitas kelembagaan. Dukungan yang berkelanjutan ini akan mendorong KUB menjadi unit usaha yang mandiri, kompetitif, dan mampu berkontribusi pada pembangunan ekonomi desa secara nyata.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi, PT. Wanagrow Inovasi Nusantara dan Masyarakat Desa Mengok yang telah memberikan kontribusi berupa pendanaan dan moril atas terselesainya penelitian yang telah dilakukan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

BPS. 2025. Data Ekspor Impor Nasional HS 2 Digit September 2025. Retrieved from <https://www.bps.go.id/id/exim>.

Budler M, Župič I, Trkman P. 2021. The development of business model research: A bibliometric review. *Journal of Business Research*. 135: 480–495. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.045>

Buitrago R, R E, Barbosa Camargo MI. 2021. Institutions, institutional quality, and international competitiveness: Review and examination of future research directions. *Journal of Business Research*. 128: 423–435. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.024>

McGaughey SL, Kumaraswamy A, Liesch, PW. 2016. Institutions, entrepreneurship and co-evolution in international business. *Journal of World Business*. 51(6): 871–881. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2016.07.003>

Muhsin, Ahmad. Nafisah, Laila. Siswanti, Yuni. 2018. Participatory Rural Appraisal (PRA) For Corporate Social Responsibility (CSR). Yogyakarta: Deepublish Publisher.

Prabowo RU, Nafi' A, Ridjal JA. 2022. Implementasi Reposisi Green Economy : Peningkatan Kapasitas Usaha Rintisan Masyarakat Sekitar Taman Nasional Meru Betiri. *Jurnal AGRIBIOS*. 20(1): 129–134. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1653>

Simanjuntak, Uliyasi. 2024. *IETO 2025: Transisi Energi Indonesia di Persimpangan Jalan akibat Lemahnya Komitmen Politik*. Retrieved from <https://iesr.or.id/ieto-2025-transisi-energi-indonesia-di-persimpangan-jalan-akibat-lemahnya-komitmen-politik/>.

Zubaedi. 2013. *Pengembangan Masyarakat: Wacana dan Praktik*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.