



## Peningkatan Kualitas Biji Kakao melalui Fermentasi di Dusun Tamilo, Desa Saritani Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo

Mustamin Ibrahim<sup>1\*</sup>, Jusna Ahmad<sup>2</sup>, Charunnisah J. Lamangantjo<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [tamin@ung.ac.id](mailto:tamin@ung.ac.id)

**Abstract.** *The low quality of cocoa beans in Tamilo Hamlet, Saritani Village, Boalemo Regency, is primarily caused by farmers' preference to sell wet and unfermented (asalan) beans due to urgent economic pressures and entrapment in the ijon system (pre-harvest lending). This community service program aims to improve cocoa bean quality through the implementation of fermentation techniques using the Participatory Action Research (PAR) approach, which positions farmers as active subjects of change. The implementation methodology was carried out sequentially, starting with an awareness and economic analysis phase to reconstruct farmers' mindsets, followed by a technology transfer phase through Field Schools covering cultivation training (Good Agricultural Practices/GAP) and processing (Good Manufacturing Practices/GMP). The results indicate a transformation in farmers' economic orientation from "quick cash" to "value-added" after farming simulations demonstrated that the price increase of fermented beans could offset weight shrinkage and increase profit margins. The technical success of the program is marked by the active participation of 15 farmers and the independent construction of 10 fermentation box units using local materials, indicating the self-reliance and sustainability of post-harvest technology adoption in the partner location.*

**Keywords:** *Cocoa; Economic Valuation; Fermentation; Participatory Action Research; Saritani Village.*

**Abstrak.** Rendahnya mutu biji kakao di Dusun Tamilo, Desa Saritani, Kabupaten Boalemo, utamanya disebabkan oleh preferensi petani menjual biji basah dan asalan akibat desakan kebutuhan ekonomi mendesak serta keterikatan pada sistem ijon. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas biji kakao melalui penerapan teknik fermentasi dengan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), yang menempatkan petani sebagai subjek aktif perubahan. Metodologi pelaksanaan dilakukan secara sekuensial, diawali dengan fase penyadartahuan dan analisis ekonomi untuk merekonstruksi pola pikir petani, kemudian dilanjutkan dengan fase alih teknologi melalui Sekolah Lapang yang mencakup pelatihan budidaya (*Good Agricultural Practices/GAP*) dan pengolahan (*Good Manufacturing Practices/GMP*). Hasil kegiatan menunjukkan terjadinya transformasi orientasi ekonomi petani dari "uang cepat" menjadi "nilai tambah" setelah simulasi usaha tani membuktikan bahwa kenaikan harga biji fermentasi mampu menutupi penyusutan bobot dan meningkatkan margin keuntungan. Keberhasilan teknis program ini ditandai dengan partisipasi aktif 15 orang petani dan terbangunnya 10 unit kotak fermentasi secara swadaya menggunakan material lokal, yang mengindikasikan kemandirian dan keberlanjutan adopsi teknologi pasca-panen di lokasi mitra.

**Kata Kunci:** Desa Saritani; Fermentasi; Kakao; *Participatory Action Research*; Valuasi Ekonomi.

### 1. PENDAHULUAN

Program GEF-SGP Indonesia Fase 7 di Gorontalo memainkan peran strategis dalam transformasi kualitas kakao melalui pendekatan pengelolaan lanskap terpadu, khususnya di kawasan penyangga Suaka Margasatwa Nantu-Boliyohuto dan Taman Hutan Raya (Tahura) B.J. Habibie. Fokus utama program ini bukan hanya pada peningkatan volume produksi, melainkan pada perbaikan ekosistem mikro melalui sistem agroforestri yang menggantikan pola tanam monokultur (seperti jagung) yang merusak tanah. Melalui kemitraan dengan lembaga lokal seperti Agraria Institute dan kelompok masyarakat di desa penyangga seperti Desa Bontula dan Desa Saritani, GEF-SGP memfasilitasi penanaman kakao yang

dikombinasikan dengan tanaman penayang (seperti durian dan pohon buah lain). Pendekatan ini secara langsung memperbaiki struktur hara tanah dan iklim mikro kebun, yang merupakan fondasi biologis vital bagi pohon kakao untuk menghasilkan biji dengan densitas dan profil rasa yang lebih baik, sekaligus mengurangi degradasi lahan di wilayah hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) [InfoPublik, 2024; SGP Indonesia, 2025].

Selain perbaikan di sisi budidaya (on-farm), GEF-SGP Fase 7 juga mengintervensi sisi pasca-panen melalui pemberdayaan komunitas, dengan penekanan khusus pada peran perempuan dalam rantai nilai kakao. Di Desa Saritani, misalnya, program ini mengubah paradigma peran perempuan dari sekadar tenaga bantu menjadi aktor utama dalam pengelolaan kebun dan pengolahan hasil. Pelatihan teknis yang diberikan mencakup praktik pemetikan yang tepat (hanya memetik buah masak) dan penanganan pasca-panen yang higienis untuk mencegah kontaminasi jamur. Standarisasi proses ini krusial karena kualitas kakao Gorontalo seringkali tergerus akibat penanganan asal-asalan. Dengan memberikan keterampilan teknis kepada kelompok perempuan tani, program ini memastikan bahwa biji kakao yang dihasilkan memiliki tingkat kematangan yang seragam dan kadar air yang sesuai standar, yang merupakan prasyarat utama bagi kakao berkualitas premium [SGP Indonesia, 2025; Burung Indonesia, 2025].

Peningkatan kualitas kakao dalam fase ini juga didorong melalui inisiatif hilirisasi dan diversifikasi produk untuk meningkatkan nilai tambah ekonomi masyarakat desa. Mitra pelaksana program memfasilitasi pelatihan pengolahan biji kakao menjadi produk turunan seperti coklat batangan atau bubuk coklat di tingkat desa, seperti yang dilakukan di Desa Saritani. Langkah ini "memaksa" petani untuk memperhatikan kualitas biji mentah mereka, karena pengolahan coklat yang baik mustahil dilakukan tanpa bahan baku biji kakao yang telah difermentasi dengan benar. Secara tidak langsung, dorongan untuk memproduksi produk jadi ini menciptakan mekanisme kontrol kualitas (quality control) internal di dalam kelompok tani, sehingga mereka beralih dari sekadar menjual biji asalan (kualitas rendah) menjadi biji fermentasi atau produk olahan yang memiliki nilai jual jauh lebih tinggi di pasar [ResearchGate/LP3M UNG, 2023; SGP Indonesia, 2024].

Salah satu Tanaman yang menjadi perhatian pada program GEF-SGP Fase 7 adalah tanaman Kakao. Eksistensi komoditas kakao (*Theobroma cacao* L.) di Provinsi Gorontalo menunjukkan tren yang cukup dinamis di tengah persaingan penggunaan lahan dengan komoditas pangan lainnya. Berdasarkan data statistik terbaru yang dirilis dalam publikasi daerah, pada tahun 2023, Provinsi Gorontalo mencatatkan total **produksi kakao**

sebesar **6.059 ton**. Angka produksi ini dihasilkan dari total **luas areal perkebunan** rakyat yang mencapai **11.458 hektare**. Jika ditinjau dari rasio luas lahan terhadap hasil panen, produktivitas rata-rata kakao di wilayah ini berada pada kisaran 0,5 ton per hektare per tahun, sebuah angka yang mengindikasikan bahwa mayoritas perkebunan masih dikelola secara tradisional dan belum mencapai potensi optimal produktivitas klonal unggul (BPS Provinsi Gorontalo, 2024).

Secara spasial, distribusi perkebunan kakao di Gorontalo tidak tersebar merata, melainkan terkonsentrasi secara signifikan di wilayah bagian barat provinsi yang menjadi sentra utama. Kabupaten Pohuwato memegang peranan paling dominan sebagai lumbung kakao terbesar, dengan kontribusi luas lahan mencapai 6.673 hektare dan total produksi sebesar 3.911 ton, atau menyumbang lebih dari separuh total produksi provinsi. Posisi kedua ditempati oleh Kabupaten Boalemo dengan luas lahan 3.364 hektare dan produksi sebesar 1.703 ton. Konsentrasi produksi di dua kabupaten ini menunjukkan bahwa keberhasilan program peningkatan kualitas kakao di Gorontalo sangat bergantung pada intervensi yang dilakukan di wilayah barat tersebut (BPS Kabupaten Pohuwato, 2024; BPS Kabupaten Boalemo, 2024). Namun, sektor ini menghadapi tantangan penyusutan lahan yang cukup serius dalam satu dekade terakhir. Penurunan luas areal tanam kakao terjadi akibat fenomena alih fungsi lahan (*land conversion*) yang masif, di mana petani beralih ke tanaman jagung yang dianggap memberikan perputaran modal lebih cepat (*cash crop*). Selain itu, rendahnya produktivitas tanaman yang tersisa sering kali disebabkan oleh kondisi tanaman yang sudah tua (*senile*) serta serangan hama Penggerek Buah Kakao (PBK). Kondisi produktivitas yang rendah di tengah lahan yang menyusut ini menegaskan urgensi penerapan teknologi pasca panen seperti fermentasi, agar volume produksi yang terbatas tersebut tetap dapat memberikan nilai ekonomi tinggi melalui perbaikan mutu biji (Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo, 2023; Ditjenbun, 2022).

Masalah fundamental yang menghambat peningkatan kesejahteraan petani kakao di Gorontalo adalah rendahnya mutu fisik dan citarasa biji kakao yang dihasilkan. Mayoritas biji kakao yang dipasarkan dari wilayah ini masih tergolong mutu rendah atau "kakao asalan" yang tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2323:2008. Penyebab utama rendahnya kualitas ini adalah minimnya penerapan proses fermentasi pasca-panen, padahal fermentasi merupakan tahapan krusial yang menentukan pembentukan calon citarasa (*flavor precursor*) dan pengurangan rasa pahit serta sepat pada biji kakao [Hii et al., 2011; Towaha, 2019].

Absennya proses fermentasi di kalangan petani kakao Gorontalo bukan sekadar masalah teknis, melainkan masalah struktural dan perilaku ekonomi. Petani di Gorontalo memiliki kebiasaan melakukan pengeringan langsung (jemur) segera setelah pemecahan buah, tanpa melalui pemeraman. Praktik ini menghasilkan biji kakao *slaty* (berwarna ungu kelabu) yang memiliki citarasa pahit yang ekstrem dan tidak disukai oleh industri cokelat global. Faktor pendorong utama perilaku ini adalah desakan kebutuhan ekonomi jangka pendek; proses fermentasi yang ideal membutuhkan waktu 5–7 hari, yang dianggap terlalu lama bagi petani yang membutuhkan uang tunai segera. Akibatnya, petani memilih jalan pintas untuk menjual biji basah atau biji kering tanpa fermentasi demi perputaran modal yang cepat, meskipun dengan konsekuensi harga yang rendah [Syamsuddin & Asnawi, 2021; Arsyad et al., 2022].

Permasalahan ini diperparah oleh rantai tata niaga kakao di Gorontalo yang belum memberikan insentif harga yang adil bagi produk berkualitas. Di tingkat pengumpul desa atau pedagang perantara, harga biji kakao fermentasi seringkali disamakan dengan biji kakao non-fermentasi (asalan). Ketiadaan perbedaan harga (disparitas) ini mematikan motivasi petani untuk melakukan fermentasi, karena mereka menganggap proses tersebut hanya menambah beban kerja dan waktu tanpa memberikan keuntungan finansial yang nyata. Selain itu, keterbatasan pengetahuan petani mengenai teknik fermentasi yang praktis dan murah juga menjadi kendala. Banyak petani beranggapan bahwa fermentasi memerlukan kotak kayu mahal dan teknologi rumit, padahal proses ini dapat dilakukan dengan sarana sederhana yang tersedia di sekitar kebun [Muzdalifah et al., 2020; Supriyanto et al., 2023].

Kondisi stagnan ini, jika dibiarkan, akan mengancam keberlanjutan agribisnis kakao di Gorontalo, di mana petani perlahan beralih ke komoditas lain (seperti jagung) yang dianggap lebih instan menghasilkan uang. Oleh karena itu, diperlukan intervensi melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk memutus siklus kualitas rendah tersebut. Intervensi tidak hanya berfokus pada penyuluhan teknis ("bagaimana cara memfermentasi"), tetapi juga pendekatan persuasif mengenai nilai tambah ekonomi jangka panjang dan pengenalan metode fermentasi skala kecil yang efisien. Program pengabdian ini hadir untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan tersebut dan mendampingi mitra dalam menerapkan *Good Handling Practices* (GHP) guna menghasilkan biji kakao fermentasi yang mampu bersaing di pasar yang lebih luas [Wahyudi et al., 2018; Badan Pusat Statistik Gorontalo, 2024].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Tanaman Kakao dan Potensinya di Indonesia

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan tropika yang berasal dari Amerika Selatan dan telah menjadi komoditas strategis bagi perekonomian Indonesia. Indonesia menempati posisi sebagai salah satu produsen kakao terbesar di dunia bersama Pantai Gading dan Ghana, dengan luas areal perkebunan kakao nasional mencapai lebih dari 1,6 juta hektare yang sebagian besar dikelola oleh perkebunan rakyat (Ditjenbun, 2022). Tanaman kakao secara taksonomi termasuk dalam famili Sterculiaceae, memiliki buah berbentuk pod yang mengandung 30–40 biji dibalut pulpa berlendir (mucilago) yang kaya akan gula dan asam organik. Komposisi kimia pulpa inilah yang menjadi substrat utama bagi proses fermentasi yang menentukan kualitas akhir biji kakao (Schwan & Wheals, 2004). Produktivitas tanaman kakao rakyat di Indonesia masih tergolong rendah, berkisar antara 0,5–0,8 ton per hektare per tahun, jauh di bawah potensi optimal klonal unggul yang dapat mencapai 2–3 ton per hektare per tahun. Kondisi ini disebabkan oleh dominasi tanaman tua yang melampaui umur produktif, rendahnya input agronomis, serta tingginya tekanan hama dan penyakit, terutama Penggerek Buah Kakao (PBK) yang disebabkan oleh *Conopomorpha cramerella* (Sulistiyowati et al., 2008).

### Proses Fermentasi Biji Kakao: Mekanisme Biokimia dan Mikrobiologis

Fermentasi biji kakao merupakan proses biokimia yang kompleks dan berlangsung dalam dua fase utama yang saling berkaitan. Fase pertama adalah fermentasi anaerobik yang didominasi oleh khamir (yeast) seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan *Hanseniaspora uvarum* yang mengubah gula dalam pulpa menjadi etanol dan karbon dioksida. Fase kedua adalah fermentasi aerobik yang melibatkan bakteri asam laktat (BAL) dan bakteri asam asetat (BAA), terutama genus *Lactobacillus* dan *Acetobacter*, yang mengoksidasi etanol menjadi asam asetat disertai peningkatan suhu hingga 45–50°C (Schwan & Wheals, 2004; Ho et al., 2014). Peningkatan suhu dan difusi asam asetat ke dalam biji menyebabkan kematian embrio, yang merupakan prasyarat penting untuk terjadinya reaksi enzimatik (enzymolisis) di dalam biji. Enzim endogen seperti polifenol oksidase, invertase, dan protease menjadi aktif dan mengurai substrat kompleks menjadi senyawa prekursor citarasa, termasuk asam amino bebas, peptida sederhana, dan gula pereduksi, yang kemudian akan bereaksi melalui reaksi Maillard dan degradasi Strecker selama proses penyangraian (roasting) untuk membentuk aroma dan rasa cokelat yang khas (Aprotosoai et al., 2016). Lama fermentasi yang optimal untuk kakao lindak (bulk cocoa) adalah 5–7 hari, sedangkan kakao mulia (fine/flower cocoa) memerlukan waktu

yang lebih singkat. Pembalikan (turning) massa biji pada hari ke-2 dan ke-4 sangat penting untuk meratakan distribusi panas dan oksigen, memastikan homogenitas proses fermentasi di seluruh massa biji (Fowler, 2009).

### **Pengaruh Fermentasi terhadap Kualitas Fisik dan Citarasa Biji Kakao**

Proses fermentasi memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas fisik maupun citarasa biji kakao. Secara fisik, fermentasi mengubah warna biji dari ungu keabu-abuan (slaty) menjadi coklat gelap yang merupakan indikator kematian embrio dan berlansungnya reaksi enzimatik yang sempurna. Biji yang terfermentasi dengan baik memiliki tekstur lebih padat, permukaan berkeriput, dan kadar polifenol yang lebih rendah dibandingkan biji non-fermentasi (Amin et al., 2016). Dari sisi kualitas citarasa, fermentasi merupakan tahapan yang tidak tergantikan dalam pengembangan prekursor flavor coklat. Biji kakao non-fermentasi memiliki rasa pahit dan sepat yang berlebihan akibat tingginya kandungan tanin, antosianin, dan alkaloid yang tidak terurai. Sebaliknya, biji fermentasi mengandung lebih banyak asam amino bebas dan gula pereduksi yang merupakan bahan bakar reaksi Maillard. Penelitian Jinap et al. (1994) membuktikan bahwa fermentasi secara nyata meningkatkan skor sensori untuk atribut rasa coklat, keasaman yang seimbang, dan aroma bunga, serta mereduksi rasa pahit dan astringensi. Standar Nasional Indonesia (SNI 2323:2008) menetapkan bahwa biji kakao kering yang diperdagangkan harus memenuhi persyaratan mutu fisik termasuk kadar air maksimal 7,5%, jumlah biji per 100 gram, persentase biji berjamur, biji berserangga, dan biji slaty yang merupakan indikator kegagalan fermentasi (BSN, 2008).

### **Teknologi Kotak Fermentasi dan Pengeringan**

Wadah fermentasi merupakan faktor kritis yang memengaruhi homogenitas dan kualitas akhir proses fermentasi. Kotak kayu (wooden box) merupakan desain yang paling umum direkomendasikan untuk fermentasi skala petani karena material kayu bersifat insulatif terhadap panas dan memiliki porositas yang memungkinkan sirkulasi udara yang diperlukan oleh bakteri aerob pada fase kedua fermentasi. Desain kotak bertingkat (cascade/tiered box) yang memungkinkan pemindahan massa biji dari kotak atas ke kotak bawah telah terbukti memperbaiki distribusi panas dan aerasi secara signifikan dibandingkan kotak tunggal (Towaha, 2019). Supriyanto et al. (2023) dalam studi pendampingan di Sulawesi melaporkan bahwa penggunaan kotak fermentasi bertingkat yang terbuat dari kayu lokal berhasil meningkatkan persentase biji terfermentasi penuh dari rata-rata 45% menjadi lebih dari 80% dalam satu siklus fermentasi 6 hari. Setelah fermentasi, tahapan pengeringan yang tepat juga sangat krusial. Pengeringan bertujuan menurunkan kadar air biji dari sekitar 55% menjadi

maksimal 7,5% (sesuai SNI) untuk mencegah pertumbuhan jamur selama penyimpanan dan transportasi. Pengeringan secara alami dengan sinar matahari selama 7–10 hari merupakan metode yang paling umum dan ekonomis bagi petani rakyat, namun memerlukan peralatan pengeringan yang higienis (para-para) untuk mencegah kontaminasi (Hii et al., 2011).

### **Hambatan Adopsi Teknologi Fermentasi di Kalangan Petani Rakyat**

Rendahnya tingkat adopsi teknologi fermentasi di kalangan petani kakao rakyat merupakan fenomena yang telah banyak dikaji dalam literatur agribisnis dan sosiologi pertanian. Muzdalifah et al. (2020) mengidentifikasi sejumlah faktor determinan yang menghambat adopsi fermentasi, antara lain: (1) ketidakpastian pasar, yaitu ketiadaan perbedaan harga yang signifikan antara biji fermentasi dan non-fermentasi di tingkat pedagang pengumpul desa; (2) kendala likuiditas, di mana petani tidak mampu menahan penjualan selama 5–7 hari proses fermentasi berlangsung karena tekanan kebutuhan ekonomi jangka pendek; (3) keterbatasan pengetahuan teknis; dan (4) persepsi risiko, yaitu kekhawatiran bahwa fermentasi akan menyebabkan penurunan bobot yang merugikan. Syamsuddin dan Asnawi (2021) menambahkan bahwa sistem tata niaga yang dikuasai pedagang perantara (middlemen) seringkali menjadi penghalang struktural utama, karena pedagang tersebut tidak memberikan insentif harga untuk kualitas yang lebih baik demi menjaga margin keuntungan mereka sendiri. Fenomena sistem ijon (pre-harvest lending), di mana petani telah mengikat diri pada pedagang tertentu sejak awal musim panen sebagai konsekuensi dari pinjaman tunai yang diterima sebelumnya, semakin memperparah kondisi ini dan menciptakan ketergantungan struktural yang sulit diputus tanpa intervensi yang bersifat holistik dan mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan teknis (Arsyad et al., 2022).

### **Pendekatan Participatory Action Research (PAR) dalam Pemberdayaan Petani**

Participatory Action Research (PAR) merupakan pendekatan penelitian dan pengembangan masyarakat yang mengintegrasikan prinsip-prinsip partisipasi demokratis, pembelajaran kolektif, dan aksi transformatif. Berbeda dengan pendekatan penyuluhan konvensional yang bersifat top-down, PAR menempatkan komunitas lokal sebagai co-researcher yang aktif terlibat dalam seluruh siklus penelitian, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan intervensi, eksekusi, evaluasi, hingga refleksi (Kemmis et al., 2014). Dalam konteks pemberdayaan petani kakao, pendekatan PAR telah terbukti lebih efektif dalam mendorong adopsi teknologi yang berkelanjutan dibandingkan metode transfer teknologi konvensional. Hal ini karena PAR mengakui dan mengintegrasikan pengetahuan lokal (local knowledge) petani sebagai aset, bukan sebagai hambatan yang harus digantikan oleh

pengetahuan dari luar. Kondisi ini menciptakan rasa kepemilikan (sense of ownership) yang kuat terhadap teknologi yang diadopsi, yang merupakan faktor penentu keberlanjutan adopsi setelah program pendampingan berakhir (Wahyudi et al., 2018). Neilson (2017) dalam kajiannya tentang rantai nilai kopi dan kakao di Asia Tenggara menekankan bahwa intervensi yang berhasil meningkatkan kualitas produk petani kecil adalah intervensi yang secara simultan menangani dimensi teknis (kemampuan produksi), ekonomi (insentif pasar), dan sosial (penguatan kelembagaan kelompok tani). Sekolah Lapang (Farmer Field School/FFS) yang merupakan salah satu instrumen operasional PAR, telah secara luas digunakan sebagai medium transfer teknologi yang partisipatif di sektor perkebunan rakyat Indonesia, dengan hasil yang terdokumentasi positif dalam peningkatan kapasitas petani dan kualitas produk (Braun et al., 2006).

### **Good Agricultural Practices (GAP) dan Pengendalian Hama Terpadu pada Kakao**

Good Agricultural Practices (GAP) pada perkebunan kakao mencakup serangkaian praktik budidaya yang bertujuan untuk mengoptimalkan produktivitas tanaman sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan. Komponen utama GAP untuk kakao meliputi: pemangkasan (pruning) bentuk dan pemeliharaan untuk mengoptimalkan intersepsi cahaya dan sirkulasi udara di tajuk; sanitasi kebun melalui penghancuran buah terserang hama dan pembuangan bagian tanaman sakit; pemupukan berimbang sesuai rekomendasi; serta pengendalian hama dan penyakit secara terpadu (Integrated Pest Management/IPM) (Sulistiyowati et al., 2008). Hama Penggerek Buah Kakao (PBK), *Conopomorpha cramerella*, merupakan hama utama yang paling merugikan di Indonesia, dengan potensi kehilangan hasil mencapai 80% pada serangan berat. Pengendalian PBK yang paling efektif dan ramah lingkungan adalah melalui pemangkasan yang menyeragamkan waktu berbunga (synchronisasi pembungaan), pembungkusan buah muda dengan plastik (bagging), dan panen sering untuk memutus siklus hidup serangga. Sanitasi kebun yang rutin, termasuk penghancuran sisa-sisa buah yang terserang (rampasan), terbukti secara konsisten mampu menekan populasi PBK hingga di bawah ambang ekonomi tanpa ketergantungan pada pestisida kimia (Wahyudi et al., 2018; Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo, 2023).

### **Rantai Nilai Kakao dan Valuasi Ekonomi Kualitas**

Rantai nilai (value chain) kakao global mencakup berbagai aktor mulai dari petani, pedagang pengumpul, eksportir, pengolah primer (grinder), produsen produk kakao, hingga konsumen akhir. Distribusi nilai tambah di sepanjang rantai ini sangat tidak merata, di mana petani yang menanggung sebagian besar risiko produksi hanya menerima sebagian kecil dari

nilai akhir produk coklat. Neilson (2017) dalam kajiannya tentang tata kelola rantai nilai di Indonesia mengidentifikasi bahwa intervensi yang efektif untuk meningkatkan kesejahteraan petani harus mampu menggeser posisi petani dari pemasok bahan mentah (commodity supplier) menjadi pemasok bahan baku berkualitas (quality ingredient supplier), yang membuka akses pada segmen pasar premium. Valuasi ekonomi kualitas dalam konteks fermentasi kakao merujuk pada kalkulasi komparatif antara biaya dan manfaat yang diperoleh dari melakukan fermentasi versus tidak melakukan fermentasi. Meskipun fermentasi menyebabkan penyusutan bobot (rendemen) biji kering sekitar 10–15% dibandingkan pengeringan langsung, diferensial harga antara biji fermentasi dan non-fermentasi di pasar premium (yang dapat mencapai 20–40%) secara matematis menghasilkan margin keuntungan bersih yang lebih tinggi bagi petani yang melakukan fermentasi (Muzdalifah et al., 2020). Pemahaman tentang valuasi ekonomi ini merupakan komponen penting dalam strategi penyadartahuan petani, karena mengubah persepsi mereka dari melihat fermentasi sebagai beban tambahan menjadi investasi yang menguntungkan.

### **Sistem Agroforestri Kakao untuk Keberlanjutan Ekologis**

Sistem agroforestri kakao, yang mengkombinasikan tanaman kakao dengan pohon penayang dan tanaman lain dalam satu hamparan lahan, telah diakui sebagai model pertanian yang secara simultan mendukung produktivitas, keanekaragaman hayati, dan konservasi tanah-air. Kakao secara ekofisiologis merupakan tanaman naungan parsial (partial shade plant) yang tumbuh optimal di bawah naungan pohon yang memfilter intensitas cahaya matahari langsung. Pohon penayang seperti lamtoro (*Leucaena leucocephala*), gamal (*Gliricidia sepium*), dan berbagai spesies buah-buahan lokal tidak hanya menyediakan naungan, tetapi juga memperbaiki siklus hara tanah melalui fiksasi nitrogen (untuk legum) dan sumbangan bahan organik dari serasah daun (Wahyudi et al., 2018). Dalam konteks program GEF-SGP di Gorontalo, sistem agroforestri kakao–durian yang dikembangkan di kawasan penyangga Suaka Margasatwa Nantu-Boliyohuto berkontribusi pada pemulihan ekosistem hutan yang terdegradasi sekaligus menyediakan sumber pendapatan alternatif yang beragam bagi petani (InfoPublik, 2024). Keterkaitan antara sistem agroforestri dan kualitas biji kakao terletak pada perbaikan iklim mikro kebun. Suhu yang lebih stabil, kelembaban udara yang lebih tinggi, dan struktur tanah yang lebih baik di bawah naungan pohon penayang menciptakan kondisi yang lebih kondusif bagi perkembangan buah kakao yang optimal, sehingga menghasilkan biji dengan densitas lebih tinggi dan profil flavor potensial yang lebih kaya (Fowler, 2009).

### 3. METODE

#### **Pendekatan dan Lokasi Kegiatan**

Kegiatan ini dilaksanakan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), di mana petani ditempatkan sebagai subjek aktif dalam setiap tahapan pengambilan keputusan dan pelaksanaan teknologi, bukan sekadar objek penyuluhan. Lokasi kegiatan dipusatkan di Dusun Tamilo, Desa Saritani Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Pemilihan lokasi didasarkan pada kriteria: (1) produktivitas lahan yang potensial, (2) dominasi praktik jual biji asalan, dan (3) keberadaan kelompok tani yang membutuhkan revitalisasi.

#### **Metodologi Pendampingan Masyarakat (*Social Engagement*)**

Proses pendampingan dilakukan secara bertahap (sekuensial) untuk memastikan adopsi teknologi yang berkelanjutan. Langkah-langkah pendampingan meliputi:

#### ***Fase Penyadartahuan dan Analisis Ekonomi (Awareness & Economic Valuation)***

Tahap ini bertujuan mengubah pola pikir (mindset) petani dari orientasi "uang cepat" menjadi orientasi "nilai tambah". **Diskusi Terpumpun (FGD):** Dilakukan untuk memetakan masalah sosial-ekonomi petani, termasuk jeratan utang atau sistem ijon yang memaksa penjualan biji basah. **Simulasi Usaha Tani:** Pendamping memfasilitasi petani menghitung selisih pendapatan antara menjual biji basah, biji asalan, dan biji fermentasi. Dalam tahap ini, ditekankan bahwa meskipun fermentasi menyusutkan bobot, kenaikan harga per kilogram mampu menutup penyusutan tersebut dan memberikan margin keuntungan lebih besar (Neilson, 2017).

#### ***Fase Alih Teknologi (Technical Transfer) melalui Sekolah Lapang***

Dilakukan dengan metode demplot (demonstration plot) agar petani melihat bukti nyata. **Pelatihan Budidaya (GAP):** Fokus pada pemangkasan (*pruning*) dan sanitasi kebun untuk menekan hama Penggerek Buah Kakao (PBK), sehingga bahan baku biji yang akan difermentasi sehat. **Pelatihan Pengolahan (GMP):** Praktik langsung pembuatan kotak fermentasi dari kayu lokal murah dan teknik fermentasi yang benar.

#### 4. HASIL

##### **Transformasi Mindset dan Infrastruktur Pengolahan Kakao**

Pelaksanaan program pengabdian di Dusun Tamilo, Desa Saritani, Kabupaten Boalemo telah berhasil menerapkan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) secara utuh, di mana petani terlibat aktif sebagai subjek perubahan. Keberhasilan program ini terindikasi dari dua capaian utama, yaitu perubahan orientasi ekonomi petani dan ketersediaan infrastruktur pengolahan pasca-panen yang dibangun secara swadaya.

**Perubahan Paradigma Ekonomi Petani** Pada tahap awal, kegiatan difokuskan pada rekonstruksi pola pikir petani melalui Diskusi Terpumpun (FGD) dan simulasi usaha tani. Hasil FGD berhasil memetakan akar masalah, di mana preferensi petani menjual biji basah selama ini lebih didorong oleh desakan "uang cepat" dan jeratan sistem ijon, bukan karena ketidaktahuan teknis semata. Untuk mengatasi hal ini, simulasi ekonomi dilakukan untuk membuktikan validitas keuntungan fermentasi. Hasil simulasi memberikan pemahaman baru kepada mitra bahwa meskipun fermentasi menyebabkan penyusutan bobot biji, peningkatan harga jual per kilogram secara signifikan mampu menutupi penyusutan tersebut dan menghasilkan margin keuntungan bersih yang lebih besar, sesuai dengan prinsip valuasi ekonomi (Neilson, 2017). Pergeseran orientasi dari "kuantitas" ke "nilai tambah" ini menjadi fondasi penting bagi keberhasilan tahapan teknis selanjutnya.

**Adopsi Teknologi Budidaya dan Pasca-Panen** Setelah motivasi ekonomi terbangun, transfer teknologi dilakukan melalui metode Sekolah Lapang dan *demplot*. Pada aspek budidaya (*Good Agricultural Practices*/GAP), petani mulai rutin melakukan pemangkasan (*pruning*) dan sanitasi kebun. Praktik ini terbukti efektif memperbaiki iklim mikro kebun dan menekan serangan hama Penggerek Buah Kakao (PBK), sehingga menjamin ketersediaan bahan baku biji yang sehat untuk difermentasi.

Puncak keberhasilan teknis terlihat pada penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP). Kegiatan pelatihan teknis pengolahan ini diikuti secara intensif oleh **15 orang petani** yang merupakan anggota kelompok tani sasaran. Partisipasi aktif peserta tidak hanya sebatas pada pemahaman teori, tetapi terwujud dalam aksi nyata pembuatan sarana fermentasi. Sebagai hasil konkret dari pendampingan ini, kelompok tani berhasil memproduksi **10 unit kotak fermentasi** yang dibuat menggunakan kayu lokal yang murah dan mudah didapat. Keberadaan 10 unit kotak ini menjadi aset vital bagi kelompok, memungkinkan mereka untuk segera mempraktikkan teknik fermentasi yang benar tanpa terkendala biaya infrastruktur yang mahal.

Hal ini menandakan bahwa teknologi yang diintroduksikan bersifat *applicable* (dapat diterapkan) dan mendukung kemandirian petani di Desa Saritani.

## DISKUSI

Keberhasilan implementasi program di Dusun Tamilo, Desa Saritani, menegaskan efektivitas pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) dalam merevitalisasi sektor kakao rakyat. Berbeda dengan metode penyuluhan konvensional yang seringkali bersifat satu arah (*top-down*), pendekatan PAR menempatkan petani sebagai subjek aktif dalam setiap pengambilan keputusan, mulai dari identifikasi masalah hingga eksekusi teknologi. Hal ini menciptakan rasa kepemilikan (*sense of ownership*) yang kuat di kalangan petani terhadap program, yang merupakan faktor kunci agar adopsi teknologi dapat bertahan lama setelah masa pendampingan berakhir. Transformasi yang terjadi di lokasi mitra bukan sekadar perubahan teknis, melainkan sebuah perubahan sosial-ekonomi yang mendasar.

Analisis mendalam terhadap fase awal kegiatan mengungkapkan bahwa hambatan utama adopsi fermentasi di Gorontalo bukanlah semata-mata ketidakmampuan kognitif atau teknis petani, melainkan rasionalitas ekonomi yang terbentur oleh struktur pasar yang tidak adil. Temuan dari *Focus Group Discussion* (FGD) mengonfirmasi bahwa preferensi petani untuk menjual biji basah atau asalan secara persisten didorong oleh desakan kebutuhan likuiditas cepat (*fast money*) dan keterikatan pada sistem ijon yang mencekik. Oleh karena itu, strategi intervensi yang mendahulukan penyadartahuan ekonomi sebelum pelatihan teknis merupakan langkah yang tepat. Tanpa membedah akar masalah ekonomi ini, introduksi teknologi fermentasi secanggih apa pun akan mengalami penolakan karena dianggap tidak relevan dengan urgensi kebutuhan hidup petani sehari-hari.

Titik balik perubahan pola pikir (*mindset*) petani terjadi melalui pembuktian empiris dalam simulasi usaha tani. Selama ini, resistensi petani terhadap fermentasi seringkali didasarkan pada ketakutan akan penyusutan bobot biji (rendemen) yang terjadi selama proses pengeringan dan fermentasi. Namun, simulasi yang dilakukan berhasil mematahkan asumsi tersebut dengan membuktikan bahwa kenaikan harga jual per kilogram pada biji fermentasi mampu mengompensasi penyusutan bobot dan justru menghasilkan margin keuntungan bersih yang lebih tinggi. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip valuasi ekonomi (Neilson, 2017), yang menekankan pentingnya orientasi "nilai tambah" dibandingkan sekadar mengejar kuantitas volume penjualan.

Selain aspek ekonomi, keberhasilan program ini juga menyoroti pentingnya integrasi antara perbaikan di sektor hulu (*on-farm*) dan hilir (*off-farm*). Kualitas biji kakao fermentasi sangat bergantung pada kesehatan bahan baku awalnya. Pelatihan budidaya (*Good Agricultural Practices/GAP*) yang memfokuskan pada sanitasi dan pemangkasan (*pruning*) terbukti efektif memperbaiki iklim mikro kebun. Langkah ini memiliki implikasi krusial dalam menekan serangan hama Penggerek Buah Kakao (PBK), sehingga menjamin biji yang masuk ke dalam kotak fermentasi adalah biji yang sehat. Sinergi ini menegaskan bahwa fermentasi tidak bisa berdiri sendiri sebagai solusi tunggal; ia harus didukung oleh manajemen kebun yang baik untuk menghasilkan profil rasa yang optimal.

Dari sisi adopsi teknologi pengolahan (*Good Manufacturing Practices/GMP*), partisipasi aktif 15 orang petani dalam pelatihan intensif menunjukkan tingginya antusiasme mitra untuk beralih ke praktik yang lebih baik. Jumlah peserta ini merepresentasikan inti penggerak (*key drivers*) dalam kelompok tani yang diharapkan dapat menularkan pengetahuan tersebut kepada anggota lainnya. Transfer pengetahuan yang terjadi tidak hanya bersifat teoritis, tetapi langsung pada aplikasi praktis yang relevan dengan kondisi lokal. Hal ini meminimalisir kesenjangan antara pengetahuan yang diberikan oleh pendamping dengan kemampuan eksekusi petani di lapangan.

Signifikansi hasil pengabdian ini semakin nyata dengan terbangunnya 10 unit kotak fermentasi yang diproduksi secara swadaya oleh kelompok tani. Penggunaan kayu lokal yang murah sebagai material utama kotak fermentasi membuktikan bahwa standarisasi proses tidak harus bergantung pada infrastruktur mahal yang seringkali menjadi hambatan masuk (*barrier to entry*) bagi petani kecil. Ketersediaan 10 unit kotak ini merupakan indikator kemandirian infrastruktur, yang memastikan bahwa petani memiliki kapasitas fisik untuk terus melakukan fermentasi secara berkelanjutan tanpa harus menunggu bantuan eksternal lebih lanjut.

Secara keseluruhan, program ini telah meletakkan fondasi yang kokoh bagi transisi ekonomi kakao di Desa Saritani. Dengan beralih dari orientasi "uang cepat" ke orientasi "nilai tambah", serta didukung oleh penguasaan teknik budidaya dan ketersediaan sarana pengolahan yang memadai, posisi tawar petani diharapkan akan meningkat. Implikasi jangka panjang dari kegiatan ini adalah terciptanya model pertanian kakao yang tidak hanya produktif secara agronomis, tetapi juga menguntungkan secara ekonomis dan mandiri secara sosial, melepaskan petani dari ketergantungan pada pasar biji asalan yang bernilai rendah.

## 5. KESIMPULAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di Dusun Tamilo, Desa Saritani, Kabupaten Boalemo telah berhasil mencapai tujuannya dalam merevitalisasi praktik pasca-panen kakao melalui pendekatan *Participatory Action Research* (PAR). Program ini membuktikan bahwa hambatan utama dalam peningkatan mutu kakao rakyat bukanlah semata-mata masalah teknis, melainkan kuatnya orientasi ekonomi jangka pendek ("uang cepat") dan keterikatan petani pada sistem ijon. Melalui intervensi yang sistematis—dimulai dari penyadartahuan ekonomi hingga alih teknologi—program ini berhasil mengubah pola pikir petani dari sekadar mengejar kuantitas menjadi berorientasi pada nilai tambah (*value-added*).

Secara teknis, keberhasilan program ditandai dengan adopsi *Good Agricultural Practices* (GAP) berupa sanitasi dan pemangkasan kebun yang efektif memperbaiki kesehatan tanaman dan menekan serangan hama, serta penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dalam pengolahan biji. Indikator keberhasilan yang paling nyata adalah partisipasi aktif 15 orang petani yang mampu secara mandiri memproduksi 10 unit kotak fermentasi menggunakan bahan baku lokal. Hal ini menegaskan bahwa teknologi fermentasi dapat diterima dan diterapkan oleh petani kecil selama didukung oleh pemahaman ekonomi yang rasional dan infrastruktur yang terjangkau.

Dengan demikian, model pendampingan yang mengintegrasikan aspek sosial-ekonomi dan teknis ini direkomendasikan untuk direplikasi di wilayah sentra kakao lainnya di Gorontalo. Keberlanjutan inisiatif ini kini berada di tangan kelompok tani yang telah dibekali kapasitas pengetahuan dan sarana fisik untuk memproduksi biji kakao fermentasi berkualitas, yang pada akhirnya diharapkan mampu meningkatkan daya tawar dan kesejahteraan ekonomi mereka secara mandiri.

## PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **GEF SGP Indonesia Fase 7** telah memberikan dukungan institusional dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Penghargaan yang tinggi disampaikan kepada Pusat Kajian Konservasi Sumber Daya Alam, kelompok Tani Hutan Dusun Tamilo, Desa Saritani yang telah memberikan izin serta fasilitas lokasi selama kegiatan berlangsung. Kerjasama dan keterbukaan pola pikir mitra dalam mengadopsi teknologi fermentasi menjadi kunci keberhasilan program ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Amin, I., Jinap, S., Bakar, J., & Karim, R. (2016). The effect of cocoa fermentation time on physicochemical and sensory properties of dark chocolate. *International Food Research Journal*, 23(5), 2003-2012.
- Aprotosoai, A. C., Luca, S. V., & Miron, A. (2016). Flavor chemistry of cocoa and cocoa products—an overview. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), 73-91.
- Arsyad, M., Nuddin, A., & Yusuf, S. (2022). Analisis rantai pasok dan tingkat kesejahteraan petani kakao di Sulawesi. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(2), 112-125.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo. (2024). *Provinsi Gorontalo dalam angka 2024*. Gorontalo: BPS Provinsi Gorontalo.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2008). *SNI 2323:2008—Biji Kakao*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BPS Kabupaten Boalemo. (2024). *Kabupaten Boalemo dalam angka 2024*. Tilamuta: BPS Kabupaten Boalemo.
- Braun, A. R., Thiele, G., & Fernandez, M. (2006). Farmer field schools and local agricultural research committees: complementary platforms for integrated decision-making in sustainable agriculture. *AgRen Network Paper*, 150, 1-22. London: ODI.
- Burung Indonesia. (2025). *Kolaborasi Burung Indonesia dan Jepang: Pemberdayaan petani kakao di Gorontalo*.
- Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo. (2023). *Laporan kinerja sektor perkebunan Provinsi Gorontalo tahun 2023*. Gorontalo: Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (Ditjenbun). (2022). *Statistik perkebunan unggulan nasional 2020–2022: Kakao*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Fowler, M. S. (2009). Cocoa beans: from tree to factory. In S. T. Beckett (Ed.), *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (4th ed., pp. 10–50). Oxford: Blackwell Publishing.
- Hii, C. L., Law, C. L., Suzannah, S., & Cloke, M. (2011). Fermentation and drying of cocoa seeds: Innovation and future trend. *Journal of Engineering Science and Technology*, 6(3), 220-235.
- Ho, V. T. T., Zhao, J., & Fleet, G. (2014). Yeasts are essential for cocoa bean fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 174, 72-87.
- InfoPublik. (2024). *GEF-SGP Indonesia tambah kemitraan di bentang alam SM Nantu dan Tahura BJ Habibie*.
- InfoPublik. (2025). *Miliki dua fungsi, petani Gorontalo tanam durian dan kakao*.
- Jinap, S., Jamilah, B., & Nazamid, S. (1994). Sensory properties of cocoa beans of different fermentation indices and their effect on the flavour of chocolate. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 66(2), 225-232.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Singapore: Springer.
- LP3M UNG/ResearchGate. (2023). *Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan coklat Desa Tamaila Utara*.

- Muzdalifah, M., Hartati, S., & Darmawan, D. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi petani dalam melakukan fermentasi biji kakao. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8(1), 45-56.
- Neilson, J. (2017). Value chains, neoliberalism and development practice: The Indonesian experience. *Regional Studies*, 42(6), 1099-1115.
- Schwan, R. F., & Wheals, A. E. (2004). The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(3), 205-221.
- SGP Indonesia. (2025). *Tumbuh bersama kakao, cerita inspiratif perempuan Saritani Gorontalo tanam kemandirian*.
- Sulistyowati, E., Mufrihati, E., & Wahyudi, T. (2008). Peran pemangkasan dalam pengendalian hama dan penyakit utama tanaman kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 24(2), 55-63.
- Supriyanto, A., Widyasari, R., & Purnomo, H. (2023). Pendampingan kelompok tani dalam penerapan fermentasi biji kakao menggunakan kotak bertingkat di wilayah Sulawesi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pertanian*, 4(2), 88-95.
- Syamsuddin, R., & Asnawi, A. (2021). Preferensi petani terhadap penjualan biji kakao basah dan kering di kawasan timur Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 5(4), 1022-1033.
- Towaha, J. (2019). Pemanfaatan berbagai jenis wadah fermentasi untuk meningkatkan mutu biji kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 31(1), 12-20.
- Wahyudi, T., Panggabean, T. R., & Pujiyanto. (2018). *Panduan lengkap kakao: Manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yusianto, & Wahyudi, T. (2008). Mutu fisik dan citarasa biji kakao yang mengalami perlakuan fermentasi dan tanpa fermentasi. *Pelita Perkebunan*, 24(3), 168-183.