Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
6 (1) 2026, Page: 7826-7835

Pemanfaatan Limbah Cangkang Pala Untuk Meningkatka Nilai Tambah Ekonomi *Value_Added Innovation*

Reski Rahman Sriwijaya[1], Arga Ramadhana[2]
Agroindustri, Politeknik Negeri Fakfak[1,2]
Email : Reskirahman@Polinef.id[1], Argaramadhana.arga@Polinef.id[2]
Corresponding Author: Reski Rahman Sriwijaya, e-mail: Reskirahman@Polinef.id

Published: Januari, 2026

ABSTRAK

Kabupaten Fakfak merupakan salah satu sentra produksi pala di Indonesia Timur, namun pemanfaatan limbah cangkang pala sebagai hasil samping komoditas ini belum optimal. Selama ini, limbah cangkang pala hanya dibuang atau dibakar, tanpa diolah lebih lanjut sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan dan hilangnya potensi ekonomi. Pengabdian ini bertujuan untuk mengkaji potensi pemanfaatan limbah cangkang pala sebagai bahan baku produk bernilai tambah, serta menganalisis dampak ekonomi yang dapat dihasilkan bagi masyarakat lokal. Adapun metode yang digunakan adalah metode pelatihan bagi para petani pala dalam memanfaat limbah cangkang pala adalah 1.Melakukan FGD dengan para petani terhadap masalah yang dihadapi, 2.Melakukan Pelatihan dan Transfer Teknologi ,3.Pendampingan dan Monitoring pemanfaatan cangkang pala, serta Evaluasi dan Umpan Balik dari hasil pelatihan pemanfatan limbah cangkang pala. Agar dapat meningkatkan pengetahuan petani dalam memanfaatkan limbah cangkang pala yang dapat memiliki nilai ekonomi tinggi.

Kata kunci: Pala, limbah cangkang pala, nilai tambah, ekonomi lokal

ABSTRACT

Fakfak Regency is one of the nutmeg production centers in Eastern Indonesia, but the utilization of nutmeg shell waste, a byproduct of this commodity, has not been optimal. To date, nutmeg shell waste has been discarded or burned without further processing, leading to environmental problems and loss of economic potential. This community service project aims to assess the potential use of nutmeg shell waste as a raw material for value-added products and to analyze the potential economic impact for the local community. The methods used include training nutmeg farmers on utilizing nutmeg shell waste. These include: 1. Conducting focus group discussions (FGDs) with farmers to address the problems they face, 2. Conducting training and technology transfer, 3. Mentoring and monitoring nutmeg shell utilization, and evaluating and providing feedback on the results of the training on nutmeg shell waste utilization. This aims to increase farmers' knowledge in utilizing nutmeg shell waste, which can have high economic value.

Keywords: *Nutmeg, nutmeg shell waste, added value, local economy.*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Kabupaten Fakfak, yang terletak di Provinsi Papua Barat, merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi besar dalam sektor perkebunan, khususnya komoditas pala (*Myristica fragrans*). Komoditas ini telah lama menjadi sumber penghidupan utama bagi masyarakat lokal, baik dalam skala rumah tangga maupun sebagai komoditas ekspor. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Fakfak (2023), produksi pala pada tahun 2022 mencapai lebih dari 3.500 ton, menjadikannya sebagai salah satu penyumbang utama dalam sektor pertanian daerah.

Namun demikian, tingginya volume produksi pala juga menghasilkan limbah yang tidak sedikit. Salah satu limbah utama yang dihasilkan dari pengolahan pala adalah cangkang pala, yaitu bagian keras yang melindungi biji di dalam buah. Selama ini, cangkang pala cenderung dianggap sebagai residu yang tidak memiliki nilai guna dan umumnya hanya dibuang atau dibakar. Praktik ini tidak hanya menyebabkan pemborosan sumber daya tetapi juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran udara dan tanah (Lestari et al., 2022).

Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa limbah cangkang pala menyimpan potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku berbagai produk turunan yang memiliki nilai ekonomi. Komponen utama dari cangkang pala terdiri atas lignoselulosa, yakni selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang memiliki nilai kimia dan fisika yang berharga (Fauziyah & Nurhasanah, 2021). Bahan ini sangat potensial dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, antara lain sebagai bahan bakar biomassa, arang aktif (karbon aktif), briket, pupuk organik, bahkan bahan baku dalam industri kerajinan atau komposit kayu (Putra et al., 2020).

Pemanfaatan limbah cangkang pala sejalan dengan konsep ekonomi sirkular (*circular economy*), yang mengusung prinsip pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan, termasuk melalui pemanfaatan limbah menjadi produk bernilai guna tinggi. Konsep ini tidak hanya bertujuan mengurangi limbah dan dampak lingkungan, tetapi juga mendorong terciptanya peluang ekonomi baru, khususnya di daerah penghasil komoditas pertanian seperti Fakfak (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Dengan memanfaatkan cangkang pala sebagai bahan baku industri atau produk kreatif, maka siklus nilai dari komoditas pala dapat diperpanjang dan dimaksimalkan.

Selain aspek lingkungan dan teknis, pemanfaatan limbah cangkang pala juga memiliki dimensi sosial dan ekonomi yang penting. Fakfak dikenal dengan struktur masyarakat adat yang kuat dan kental dengan nilai-nilai lokal. Oleh karena itu, pendekatan pemanfaatan limbah ini sebaiknya mengedepankan pemberdayaan masyarakat, khususnya kelompok tani, perempuan, dan pelaku usaha mikro kecil menengah (UMKM). Pengembangan usaha berbasis limbah pala dapat membuka lapangan kerja baru dan mendorong diversifikasi ekonomi lokal, sekaligus mengurangi ketergantungan masyarakat hanya pada penjualan biji pala mentah (Supriyanto & Handayani, 2021).

Beberapa daerah di Indonesia telah berhasil mengembangkan model serupa. Misalnya, di Aceh dan Maluku, limbah dari pala maupun cengkeh telah dimanfaatkan menjadi briket biomassa yang dijual ke industri rumah tangga dan hotel (Mulyadi & Zahara, 2020). Studi-studi semacam ini dapat dijadikan referensi untuk mendorong pengembangan inovasi serupa di Kabupaten Fakfak, dengan menyesuaikan pada kondisi sosial, budaya, dan infrastruktur yang ada di wilayah tersebut.

Lebih jauh, pemanfaatan cangkang pala juga dapat terintegrasi dalam program pengembangan desa wisata atau ekonomi kreatif berbasis potensi lokal. Sebagai contoh, hasil olahan cangkang pala dapat dikemas dalam bentuk produk kerajinan tangan, suvenir ramah lingkungan, atau bahan dekorasi yang memiliki nilai jual tinggi untuk pasar wisatawan maupun ekspor. Dengan pendekatan ini, inovasi tidak hanya berhenti pada skala industri rumah tangga, tetapi dapat diperluas menjadi bagian dari strategi pembangunan daerah berbasis potensi lokal.

Dengan melihat berbagai peluang tersebut, maka pemanfaatan limbah cangkang pala merupakan suatu langkah strategis dalam mendukung visi pembangunan berkelanjutan di Kabupaten Fakfak.

Pengembangan ini membutuhkan sinergi antara pemerintah daerah, akademisi, pelaku usaha, serta masyarakat setempat. Perlu dilakukan kajian mendalam mengenai potensi, tantangan, serta strategi implementasi yang tepat agar inovasi ini dapat berjalan efektif dan memberikan dampak positif yang menyeluruh.

Oleh karena itu, pengabdian ini akan menggali lebih dalam potensi pemanfaatan limbah cangkang pala di Kabupaten Fakfak sebagai upaya untuk meningkatkan nilai tambah *Value_Added Innovation* ekonomi masyarakat lokal. Kajian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyusunan kebijakan daerah, serta mendorong lahirnya inovasi berbasis kearifan lokal dan ramah lingkungan

METODE

Pemanfaatan limbah cangkang pala, dilakukan dengan tekonologi tepat guna, yang dilakukan oleh para kelompok tani yang akan di damping oleh tenaga ahli, Kegiatan yang dilakukan pelatihan pembuatan briket dari limbah cangkang pala.

A. Lokasi dan Waktu Lokasi

Pelatihan dilakukan di Distrik Fakfak Tengah Kampung Wagom, Kabupaten Fakfak. Pelaksanaan kegiatan dimulai dari awal bulan Juni sampai dengan Agustus 2025. Jumlah petani pala yang ikut dalam pelatian ini adalah 20 peserta.

B. Bahan dan peralatan

Untuk mendukung kegiatan pelatihan dan produksi, alat dan bahan yang digunakan antara lain:

- Limbah cangkang pala
- Mesin penghancur limbah sederhana
- Cetakan briket manual
- Drum pembakaran arang
- Alat pengayak
- Bahan kimia untuk aktivasi arang (HCl/NaOH)
- Alat pelindung diri (sarung tangan, masker, celemek)

C. Metode Perlaksanaan

a. Identifikasi dan Sosialisasi Masalah

Pada tahap awal, tim pengabdian akan melakukan observasi lapangan dan diskusi kelompok terarah (FGD) bersama masyarakat, kelompok tani, pengrajin lokal, dan pemerintah kampung. Kegiatan ini bertujuan untuk:

- Menggali potensi dan kendala pengelolaan limbah cangkang pala.
- Meningkatkan kesadaran masyarakat akan nilai ekonomi limbah.
- Menentukan jenis produk yang akan dikembangkan (briket, arang aktif, kerajinan, dll).

b. Pelatihan dan Transfer Teknologi

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan pengabdian, dengan fokus pada peningkatan kapasitas mitra. Pelatihan dilakukan secara praktis dan aplikatif, meliputi:

- Teknik Pengolahan Limbah Cangkang Pala:
  - Pembersihan dan pengeringan.
  - Penghancuran dan pencetakan briket.
  - Proses pembuatan arang aktif.
  - Pengenalan teknik kerajinan tangan berbahan cangkang.
- Manajemen Usaha Mikro dan Pemasaran:
  - Pengemasan produk sederhana.
  - Strategi pemasaran berbasis digital dan lokal.
  - Simulasi perhitungan nilai tambah dan BEP.

Setiap peserta akan dibagi ke dalam kelompok kerja untuk praktik langsung menggunakan alat sederhana yang disiapkan oleh tim pelaksana.

c. Pendampingan dan Monitoring

Setelah pelatihan, tim akan melakukan pendampingan rutin selama 2–3 bulan untuk memastikan:

- Masyarakat mampu memproduksi secara mandiri.
- Produk dapat dipasarkan secara lokal atau melalui media sosial.
- Terbentuknya kelompok usaha kecil berbasis rumah tangga.

Pendampingan dilakukan dengan pendekatan *coaching* dan *mentoring* melalui kunjungan mingguan dan komunikasi daring.

d. Evaluasi dan Umpan Balik

Evaluasi dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif, melalui:

- Kuesioner kepuasan peserta.
- Jumlah produk yang dihasilkan.
- Peningkatan pendapatan rumah tangga mitra.
- Testimoni mitra dan stakeholder desa.

Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan program dan pengembangan replikasi ke desa lain.

2. Metode Pendekatan

Metode pendekatan yang digunakan dalam pengabdian ini meliputi:

Pendekatan	Tujuan
Participatory Rural Appraisal	Melibatkan masyarakat dalam pengambilan keputusan.
Learning by Doing	Memberikan pengalaman langsung melalui praktik lapangan.
Asset-Based Community Development (ABCD)	Mengembangkan potensi lokal sebagai sumber daya utama pengembangan usaha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Melakukan Focus Group Discussion (FGD)

Pengabdian masyarakat yang berbasis pada pemberdayaan masyarakat lokal memerlukan pendekatan yang partisipatif, kontekstual, dan berbasis kebutuhan nyata di lapangan. dalam rangka mengoptimalkan potensi limbah tersebut, tim pengabdian masyarakat dari perguruan tinggi melaksanakan Focus Group Discussion (FGD) sebagai tahap awal kegiatan. FGD ini dirancang secara sistematis untuk mencapai tiga tujuan strategis:

1. Menggali potensi dan kendala pengelolaan limbah cangkang pala di tingkat petani;
2. Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap nilai ekonomi limbah;
3. Menentukan jenis produk bernilai tambah yang paling layak dikembangkanseperti briket, arang aktif, pupuk organik, atau tepung fungsional.



Gambar 1 : FGD dengan Petani Pala

Perencanaan dan Persiapan FGD: Pendekatan Kolaboratif dan Lokal Kontekstua;, Sebelum pelaksanaan FGD, tim pengabdian melakukan koordinasi intensif dengan para kelompok tani dan petani pala,tujuan: Pelaksanaan FGD: Menggali Potensi dan Kendala Pengelolaan Limbah Cangkang Pala FGD dilaksanakan selama 1 hari, petani aktif termasuk petani aktif, ibu rumah tangga, ketua kelompok tani, Dari diskusi, terungkap bahwa potensi limbah cangkang pala di Fakfak sangat besar. Rata-rata setiap keluarga petani menghasilkan 100–250 kg limbah basah per musim panen. Namun, 90% lebih limbah tersebut tidak dikelola secara sistematis. Praktik yang umum dilakukan adalah menumpuk di kebun hingga membusuk atau membakarnya secara terbuka—dua kebiasaan yang berdampak negatif terhadap lingkungan (emisi gas rumah kaca, risiko kebakaran hutan, dan pencemaran tanah).Kendala utama yang diidentifikasi meliputi:

1. Kurangnya pengetahuan teknis: Petani tidak tahu bahwa cangkang pala mengandung lignoselulosa tinggi yang cocok untuk bahan bakar padat.
2. Tidak adanya alat pengolahan: Tidak tersedia penggiling, pengering, atau cetakan briket di tingkat desa.
3. Minimnya akses pasar: Tidak ada jaminan pembelian jika mereka memproduksi sesuatu dari limbah.

Temuan ini menjadi dasar kuat bahwa intervensi tidak cukup hanya memberikan teknologi-tetapi juga harus mengubah persepsi, membangun kapasitas, dan menghubungkan dengan pasar.

Meningkatkan Kesadaran Masyarakat akan Nilai Ekonomi Limba, Bagian paling transformatif dari FGD adalah sesi edukasi tentang nilai ekonomi tersembunyi dalam limbah. Tim pengabdian tidak menggunakan jargon akademis, melainkan pendekatan analogis dan kuantitatif sederhana. Misalnya, tim memperlihatkan perhitungan:

"Jika 1 kg cangkang pala kering bisa jadi 1 briket yang dijual Rp3.000, dan setiap keluarga punya 200 kg limbah per musim, maka potensi pendapatan tambahan = 200 × Rp3.000 = Rp600.000— tanpa beli bahan baku!"

Visualisasi ini memicu respons emosional dan rasional sekaligus. Seorang ibu rumah tangga berkata, "Selama ini kami bayar Rp50.000 per minggu untuk minyak tanah. Kalau bisa bikin briket sendiri, uang itu bisa buat sekolah anak." Tim juga memperkenalkan konsep ekonomi sirkular melalui gambar sederhana: "Limbah bukan akhir, tapi awal." Dengan analogi daur ulang sampah rumah tangga yang sudah dikenal (misalnya daur ulang botol plastik), peserta mulai memahami bahwa cangkang pala bisa "didaur ulang" menjadi produk bernilai.

Kesadaran ini diperkuat dengan demonstrasi mini: tim membawa contoh briket dari tempurung kelapa, lalu meminta peserta merasakan ketahanan apinya dan membandingkan dengan kayu bakar. Respons langsung dan positif—banyak peserta menyatakan tertarik untuk mencoba. Penentuan Jenis Produk yang Akan Dikembangkan: Keputusan Berbasis Partisipasi Langkah terakhir FGD adalah menentukan produk prioritas yang akan dikembangkan dalam program pengabdian. Tim menyajikan 2 opsi berdasarkan kajian teknis dan studi literatur:

1. Briket cangkang pala – bahan bakar alternatif untuk memasak;
2. Arang aktif – untuk penjernihan air atau bahan baku kosmetik;

Melalui metode voting dengan stiker warna dan diskusi terbuka, briket cangkang pala dipilih sebagai produk utama oleh 82% peserta. Alasan utamanya: Teknologi sederhana: hanya memerlukan pengeringan, penggilingan, pencampuran dengan bahan pengikat (seperti tepung tapioka), dan pencetakan. Relevansi lokal: mayoritas rumah tangga di Fakfak masih mengandalkan kayu bakar; briket bisa menggantikan sebagian kebutuhan itu. Modal awal rendah: tidak memerlukan mesin mahal atau listrik. Pasar langsung: bisa dikonsumsi sendiri atau dijual ke tetangga.

Arang aktif menjadi pilihan kedua, tetapi dianggap terlalu kompleks untuk tahap awal karena memerlukan karbonisasi pada suhu tinggi dan aktivasi kimia. Tim mencatat bahwa arang aktif dapat dikembangkan pada fase lanjutan, setelah kapasitas dasar terbangun. Keputusan ini bersifat partisipatif dan demokratis, sehingga memiliki legitimasi sosial yang tinggi. Peserta merasa "memiliki" program ini, bukan sekadar penerima bantuan. Refleksi dan Implikasi bagi Tahap Selanjutnya

FGD telah berhasil mencapai seluruh tujuan awal dengan hasil yang kaya dan mendalam. Lebih dari sekadar pengumpulan data, FGD menjadi ruang edukasi, dialog lintas generasi, dan pembentukan komitmen kolektif. Temuan utama akan menjadi dasar bagi: Perancangan modul pelatihan teknis pembuatan briket;

1. Pengembangan prototipe alat pengolahan sederhana (pengering surya, penggiling manual);
2. Penyusunan rencana bisnis mikro berbasis kelompok tani;
3. Penguatan kelembagaan lokal melalui BumDes sebagai penampung dan pemasar produk.

Sebagai ahli dalam pengembangan nilai tambah limbah pertanian, saya menekankan bahwa keberhasilan jangka panjang tidak diukur dari jumlah briket yang dihasilkan, tetapi dari sejauh mana masyarakat mampu menginternalisasi nilai ekonomi limbah dan mengelolanya secara mandiri. FGD telah meletakkan fondasi psikologis dan sosial untuk transformasi tersebut. Dengan pendekatan yang dimulai dari bawah (bottom-up), pengabdian ini tidak hanya menjawab persoalan limbah, tetapi juga membuka jalan bagi kemandirian ekonomi berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Fakfak, tempat di mana "sampah" bisa menjadi "emas hijau" masa depan.

5.2 Pelatihan Pembuatan Briket Cangkang Pala

Setelah melalui tahap identifikasi kebutuhan melalui Focus Group Discussion (FGD), di mana masyarakat petani di Kabupaten Fakfak secara partisipatif sudah mengetahui potensi briket serta memilih briket cangkang pala sebagai produk prioritas untuk dikembangkan, tahap selanjutnya

dalam pengabdian masyarakat adalah pelaksanaan pelatihan teknis pembuatan briket. Kegiatan ini dirancang tidak hanya sebagai transfer keterampilan, tetapi sebagai upaya pemberdayaan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan. Pelatihan dilaksanakan secara langsung di lokasi mitra, melibatkan petani dan anggota kelompok tani, dengan pendekatan learning by doing agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mempraktikkan seluruh proses pembuatan briket secara mandiri.

Sebagai seorang akademisi yang berpengalaman dalam pengembangan dalam pengolahan limbah pala atau limbah pertanian, saya memastikan bahwa prosedur pelatihan dirancang berdasarkan prinsip teknologi tepat guna, ramah lingkungan, dan ekonomis. Seluruh tahapan disesuaikan dengan kondisi infrastruktur, ketersediaan bahan lokal, dan kapasitas teknis masyarakat di Fakfak, sehingga hasil pelatihan benar-benar dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Prosedur Pelaksanaan Pelatihan Pembuatan Briket Cangkang Pala, Pelatihan dilaksanakan selama satu hari di Balai, Distrik Fakfak Tengah, salah satu sentra produksi pala terbesar di Kabupaten Fakfak. Pemilihan lokasi didasarkan pada ketersediaan limbah cangkang pala yang melimpah dan komitmen tinggi dari kelompok tani setempat. Sebanyak 20 peserta, terdiri atas 12 petani laki- laki, 8 perempuan, mengikuti pelatihan secara aktif.

Tahap 1: Persiapan Bahan Baku dan Alat

Sehari sebelum pelatihan, tim pengabdian bersama peserta melakukan pengumpulan limbah cangkang pala dari kebun-kebun sekitar. Limbah yang dikumpulkan berupa cangkang segar berwarna merah kekuningan, yang belum membusuk. Jumlah yang dikumpulkan mencapai ±20 kg, cukup untuk praktik kelompok.



Gambar 2 : Cangkang Pala

Bahan baku pendukung yang disediakan meliputi: Bahan pengikat alami: tepung tapioka (1 kg) dan air bersih, Alat pengolahan sederhana: parang, tampah, penggiling manual (dari kayu dan besi daur ulang), cetakan briket berbentuk silinder (dibuat dari kaleng bekas), dan alas pengeringan dari anyaman bambu.Tim juga membawa prototipe pengering surya sederhana-sebuah kotak kayu beratap kaca dengan rak dalam-sebagai alternatif pengeringan yang lebih higienis dan cepat dibanding penjemuran langsung di tanah. Alat ini kemudian didemonstrasikan sebagai solusi atas keluhan peserta selama FGD mengenai kontaminasi debu dan hujan.

Tahap 2: Pengolahan Awal – Pencacahan dan Pengeringan

Pada hari pelatihan, peserta langsung diikut sertakan berpartisipasi langsung dalam pembuatan briket dimana awalnya serpihan cangkang dihamparkan di atas tampah atau rak pengering surya. Tim menjelaskan bahwa kadar air yang ideal sebelum penggilingan harus di bawah 15%. Untuk memastikan hal ini, peserta diajarkan cara uji sederhana: jika serpihan patah rapuh saat ditekuk, maka sudah cukup kering. Pengeringan dengan sinar matahari memakan waktu 2–3 hari, namun dengan pengering surya, proses ini dapat dipersingkat menjadi 12–18 jam.

Pada sesi ini, tim juga menyampaikan pentingnya kebersihan dan keamanan pangan-meskipun briket bukan untuk dikonsumsi, higiene dalam pengolahan tetap penting untuk menjaga kualitas dan citra produk.

Tahap 3: Penggilingan dan Pencampuran



Gambar 3 : Proses Penggilingan dan Pencampuran Bahan Briket

Pada hari kedua, serpihan kering digiling hingga menjadi serbuk halus menggunakan blender. Serbuk cangkang pala kemudian dicampur dengan larutan bahan pengikat (1 bagian tepung tapioka : 5 bagian air, dimasak hingga kental). Perbandingan campuran yang diajarkan adalah 90% serbuk cangkang : 10% pengikat. Tim menekankan bahwa rasio ini telah diuji sebelumnya untuk menghasilkan briket yang padat, tidak mudah hancur, dan memiliki waktu bakar optimal (±45–60 menit). Peserta diberi kesempatan melakukan uji coba pencampuran dalam wadah plastik besar. Mereka belajar merasakan tekstur adonan yang ideal: lembap, mudah dibentuk, namun tidak terlalu basah. "Kalau terlalu basah, briketnya lama kering. Kalau terlalu kering, tidak nyatu," jelas salah satu fasilitator.

Tahap 4: Pencetakan dan Pengeringan Akhir

Adonan yang telah tercampur rata kemudian dimasukkan ke dalam cetakan briket. Cetakan silinder dari pipa plastik (diameter 5 cm, tinggi 8 cm) dipilih karena mudah dibuat, murah, dan menghasilkan ukuran yang seragam. Peserta diajak menekan adonan sekuat mungkin untuk menghilangkan rongga udara-langkah krusial agar briket padat dan tahan lama.

Setelah dicetak, briket mentah dikeluarkan dari cetakan dan dijemur kembali selama 1-2 hari hingga benar-benar kering. Tim menyarankan agar briket disimpan di tempat teduh dan berventilasi baik untuk mencegah retak akibat penguapan terlalu cepat.



Gambar 4 : Hasil Pencetakanarang Briket Cangkang Pala

Tahap 5: Uji Coba dan Evaluasi Kualitas

Di akhir pelatihan, setiap kelompok melakukan uji pembakaran terhadap briket hasil produksinya. Parameter yang diamati meliputi:

Waktu nyala (minimal 30 menit), Asap yang dihasilkan (harus sedikit dan tidak berbau menyengat), Ketahanan bentuk saat terbakar (tidak cepat hancur). Hasil uji menunjukkan bahwa briket dari cangkang pala mampu menyala stabil selama rata-rata 40 menit, dengan nyala merah menyala dan asap minimal. Beberapa peserta langsung menyatakan keinginan untuk mengganti sebagian kayu bakar rumah tangga dengan briket ini.

5.3 Monitoring

Pelatihan berjalan sukses dengan tingkat partisipasi dan antusiasme yang sangat tinggi. Peserta tidak hanya mempelajari prosedur teknis, tetapi juga memahami nilai ekonomi dan lingkungan dari setiap tahapan. Sebagai tindak lanjut, tim pengabdian akan: Memberikan paket starter kit berupa cetakan briket dan panduan sederhana kepada setiap kelompok;
Memfasilitasi pembentukan usaha mikro briket yang dikelola oleh BumDes;
Melakukan pendampingan berkala selama 3 bulan untuk memastikan keberlanjutan produksi.

Dengan pelatihan ini, limbah cangkang pala tidak lagi menjadi beban, melainkan sumber energi lokal yang berkelanjutan dan bernilai ekonomi. Di tangan masyarakat Fakfak yang telah diberdayakan, "sampah" telah bertransformasi menjadi solusi—bagi kebutuhan energi, peningkatan pendapatan, dan pelestarian lingkungan.

KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Kabupaten Fakfak telah berhasil menjawab tiga permasalahan utama terkait pengelolaan limbah cangkang pala: (1) potensi limbah yang besar namun belum dimanfaatkan secara optimal, (2) rendahnya pemahaman petani tentang nilai ekonomi limbah, dan (3) minimnya penerapan teknologi dalam pengolahan pasca-panen. Melalui pendekatan partisipatif yang dimulai dari Focus Group Discussion (FGD), dilanjutkan dengan pelatihan teknis pembuatan briket, kegiatan ini tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga mengubah paradigma masyarakat dari "limbah sebagai beban" menjadi "limbah sebagai sumber daya bernilai ekonomi".

Hasil utama pengabdian menunjukkan bahwa limbah cangkang pala memiliki potensi besar untuk diolah menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, efisien, dan ekonomis. Petani dan ibu rumah tangga di lokasi mitra telah mampu memproduksi briket secara mandiri menggunakan teknologi tepat guna dan bahan baku lokal. Selain memberikan alternatif energi domestik, pemanfaatan limbah ini juga berkontribusi pada pengurangan pembakaran terbuka, penurunan emisi gas rumah kaca, serta peningkatan pendapatan rumah tangga melalui peluang usaha mikro berbasis limbah.
Lebih dari itu, pengabdian ini telah memicu kebangkitan kesadaran kolektif akan pentingnya ekonomi sirkular di tingkat desa. Masyarakat tidak lagi memandang limbah sebagai akhir dari rantai produksi, melainkan sebagai awal dari rantai nilai baru yang berkelanjutan. Keberhasilan ini menjadi fondasi penting bagi pengembangan produk lanjutan-seperti arang aktif dan penguatan ekosistem ekonomi lokal berbasis sumber daya hayati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak terkait yang ikut terlibat dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, Semoga aktifitas ini bisa memberikan manfaat besar terhadap petani dikabupaten fakfak dalam memanfaatkan limbah daging buah pala Fakfak.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, R.W., Firdaus, A.B. and Asnawi, R. (2015) 'Potensi pengolahan daging buah pala menjadi aneka produk olahan bernilai ekonomi tinggi', *Repository Publikasi Kementerian Pertanian*, 26(2).

Badan Pusat Statistik Kabupaten Fakfak (2023) *Kabupaten Fakfak dalam Angka 2023*. Fakfak: BPS Kabupaten Fakfak.

Chambers, R. (1994). Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience. World Development, 22(9), 1253–1268.

Dachlan, M.A. and Wartono (1984) *Penganekaragaman Produk Buah Pala: Pembuatan Sirop Pala*. Bogor.

Departemen Pertanian (2006) *Statistik Perkebunan*. Jakarta: Departemen Pertanian dan Perkebunan.

Ditjen Perkebunan. (2022). Statistik Perkebunan Indonesia 2021–2023. Kementerian Pertanian RI.

FAO. (2019). Circular Economy in Agriculture: Reducing Waste, Creating Value. Rome: Food and Agriculture Organization.

Ellen MacArthur Foundation (2019) *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*. [online] Available at: https://ellenmacarthurfoundation.org [Accessed 23 Apr. 2025].

Fauziyah, A. and Nurhasanah, R. (2021) 'Analisis potensi cangkang pala sebagai bahan baku bioenergi', *Jurnal Energi Terbarukan*, 8(1), pp. 45–52.

Faridah, D.N., Yasni, S., Suswantinah, A. and Aryani, G.W. (2013) 'Pencirian mutu kimiawi dan mikrobiologis produk bandrek instan dan sirup buah pala (Myristica fragrans)', *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(1), pp. 43–48.

Fitriyani, R. (2010) *Penjernihan Sari Buah*. [online] Available at: http://berkarya-prestasi.blogspot.com/2011/12/penjernihansari-buah.html [Accessed 23 Apr. 2025].

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P. and Hultink, E.J. (2017) 'The circular economy – A new sustainability paradigm?', *Journal of Cleaner Production*, 143, pp. 757–768.

Hasibuan, A. and Ardi, R. (2022) 'Limbah cangkang pala sebagai alternatif energi dan bahan kerajinan', *Jurnal Agroindustri Inovatif*, 4(2), pp. 56–62.

Jaya, A.P., Halim, R. and Yusuf, S. (2021) 'Inovasi pengelolaan limbah pertanian dalam mendukung desa mandiri energi', *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(1), pp. 12–19.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2021) *Statistik Perkebunan Indonesia: Komoditas Pala 2020–2022*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.

Lestari, D., Santoso, H. and Widodo, A. (2022) 'Potensi pemanfaatan limbah agroindustri', *Jurnal Teknologi Agroindustri*, 10(2), pp. 110–118.

Mulyadi, D. and Zahara, N. (2020) 'Inovasi briket limbah pala sebagai energi alternatif', *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 9(2), pp. 98–104.

Musaad, I., Tubur, H., Kunto, W. and Santoso, B.S. (2017) *Pala Fakfak: Potensi Agrobiofisik, Nilai Ekonomi, dan Pengembangannya*. Bandung: Alfabeta.

Nurjannah, N. (2007) *Teknologi Pengolahan Pala*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.

Putra, R.H. et al. (2020) 'Pemanfaatan limbah cangkang pala sebagai karbon aktif', *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 6(3), pp. 87–93.

Prasetyo, A. B., & Setiawan, B. (2021). Pengolahan Limbah Pertanian Menjadi Bahan Bakar Padat: Studi Kasus di Indonesia Timur. Jurnal Inovasi Energi Terbarukan, 8(1), 33–44.

Sari, F.P. and Sartika (2010) *Perkembangan Buah Pala di Indonesia*. [online] Available at: http://sartika-tqa.blogspot.com/2011/11/perkembangan-buahpala-di-indonesia.html [Accessed 23 Apr. 2025].

Somaatmadja, D. (1984) *Penelitian dan Pengembangan Pala dan Fuli*. Komunikasi No. 215. Bogor: BBIHP.

Setyawati, E., Kusuma, H. and Riyadi, T. (2021) 'Pengolahan limbah pertanian sebagai sumber pendapatan tambahan', *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 5(3), pp. 142–149.

Supriyanto, A. and Handayani, R. (2021) 'Inovasi berbasis potensi daerah', *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Daerah*, 12(1), pp. 65–72.

Sulaiman, R. and Mulyani, E. (2020) 'UMKM dan peran perempuan dalam pengolahan produk agroindustri', *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 8(1), pp. 23–30.
Van Welzen, P.C. et al. (2017) 'Historical biogeography of Myristica fragrans and its relatives', *Blumea*, 62(1), pp. 1–10.
Widyaningsih, T. (2019) 'Kerajinan dari limbah alam: Estetika dan ekonomi', *Jurnal Seni Rupa dan Desain*, 4(2), pp. 88–96.
Wulandari, S., et al. (2020). Potensi Limbah Cangkang Pala sebagai Sumber Energi Terbarukan. Jurnal Teknologi Lingkungan, 21(2), 45–53.
Yunus, M. and Pramono, Y. (2020) 'Pemanfaatan limbah kopi untuk pupuk dan energi alternatif', *Jurnal Pertanian Lestari*, 9(3), pp. 101–109.