

Hilirisasi Potensi Alam Papua Berbasis Sains: Pemberdayaan Mahasiswa sebagai Upaya Peningkatan Literasi Pangan

Ardian Hangga Kelana^{1*}, Titia Erika Sarlota Awom², Marice Karubaba³,
Yulius Deni Kurnianto⁴, Retno Wuri Sulistyowati⁵, Midah Nurhidayah⁶
Widelmina Keterina Demena⁷, August Lewaherilla⁸, Elizabet Kafiar⁹

^{1,2}Universitas Internasional Papua, Jayapura, Indonesia

^{3,4}Universitas Okmin Papua, Pegunungan Bintang, Indonesia

⁵Universitas Musamus, Merauke, Indonesia

⁶Universitas Muhammadiyah Papua, Jayapura, Indonesia

^{7,8,9}Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biak, Biak Numfor, Indonesia

*Corresponding Author: ardianhkelana@iup.ac.id

Dikirim: 25-05-2026; Direvisi: 03-06-2026; Diterima: 06-06-2026

Abstrak: Penelitian terdahulu menekankan pentingnya mengintegrasikan latar sosiokultural serta potensi lokal Papua pada pembelajaran sains agar lebih kontekstual dan bermakna di dalam kelas. Akan tetapi, pembelajaran sains tidak boleh berhenti pada ranah kognitif. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk memberdayakan mahasiswa dalam hilirisasi potensi alam Papua berbasis sains sebagai upaya meningkatkan literasi pangan. Mitra dalam kegiatan ini adalah mahasiswa Universitas Internasional Papua (UIP). Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan model *Project-Based Learning* (PjBL) yang terdiri dari tiga tahap yaitu persiapan (sosialisasi teoretis), pelaksanaan (praktik pembuatan produk), dan evaluasi. Peningkatan literasi pangan mahasiswa dari kegiatan ini diukur menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui teknik triangulasi data yang bersumber dari observasi dokumentasi, analisis finansial, dan wawancara mendalam (*in-depth interview*). Hasil pengabdian mengindikasikan adanya peningkatan literasi pangan mahasiswa secara signifikan yang mencakup tiga aspek yaitu literasi sains terapan (teknologi pangan), literasi keamanan pangan (*food safety*), dan literasi ekonomi pangan. Mahasiswa berhasil melakukan hilirisasi potensi agrikultur lokal meliputi pisang kepok, singkong, talas, dan bayam yang diolah menjadi enam varian produk kompetitif (Keripik Pisang Kepok, Keripik Singkong, *Stick* Singkong, Keripik Bayam, Sempol Tahu, dan Keripik Umbi Talas Saus Pedas) serta mampu membukukan keuntungan finansial dari hasil penjualan.

Kata Kunci: Hilirisasi; Potensi Alam Papua; Sains; Pemberdayaan Mahasiswa; Peningkatan Literasi Pangan.

Abstract: Previous research has emphasized the importance of integrating Papua's sociocultural background and local potential into science learning to make it more contextual and meaningful in the classroom. However, science learning should not stop at the cognitive realm. This Community Service (PkM) activity aims to empower students in downstreaming Papua's natural potential based on science as an effort to improve food literacy. Partners in this activity are students from the International University of Papua (UIP). The activity implementation method uses the Project-Based Learning (PjBL) model, which consists of three stages: preparation (theoretical socialization), implementation (product manufacturing practice), and evaluation. The increase in student food literacy from this activity was measured using a descriptive qualitative approach through data triangulation techniques sourced from documentary observation, financial analysis, and in-depth interviews. The results of the community service indicate a significant increase in student food literacy, which covers three aspects: applied science literacy (food technology), food safety literacy, and food economics literacy. Students have succeeded in downstreaming local agricultural potential including kepok bananas, cassava, taro, and spinach which are processed into six

competitive product variants (Kepok Banana Chips, Cassava Chips, Cassava Sticks, Spinach Chips, Tofu Sempol, and Spicy Sauce Taro Chips) and are able to record financial profits from sales results.

Keywords: Downstreaming; Papua's Natural Potential; Science; Student Empowerment; Improving Food Literacy.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris yang dianugerahi iklim tropis, tanah subur, dan curah hujan tinggi sehingga sangat mendukung aktivitas pertanian sepanjang tahun. Adanya kondisi geografis yang menguntungkan ini, menjadikan sektor agraria dan pengelolaan potensi alam sebagai dasar utama dalam menopang kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Sebagian besar penduduk di berbagai wilayah nusantara menggantungkan mata pencaharian mereka pada hasil bumi (Setiawan, 2023). Masyarakat sangat membutuhkan alam agar tetap bertahan, baik untuk pemenuhan kebutuhan pangan nasional maupun komoditas ekspor. Meskipun Indonesia dikenal dengan sumber daya alam melimpah, kondisi ini belum merata karena masih banyak masyarakat sulit untuk mendapatkan pangan secara mudah dan murah (Salasa, 2021). Oleh karena itu, optimalisasi dan keberlanjutan pengelolaan sumber daya alam menjadi kunci utama dalam mewujudkan kemandirian bangsa di era modern. Salah satu daerah dalam konteks regional yang memiliki kekayaan komoditas bumi melimpah, potensi sumber daya alam yang masif, dan karakteristik lingkungan unik untuk dikembangkan adalah Provinsi Papua.

Papua memiliki kekayaan potensi alam yang luar biasa, khususnya di sektor agrikultur seperti pisang, singkong, dan umbi-umbian. Komoditas-komoditas ini secara historis telah menjadi pilar ketahanan pangan utama bagi masyarakat adat Papua dalam upaya pemenuhan kebutuhan sehari-hari (Zebua et al., 2023; Sirappa, 2021; Ningsi et al., 2026; Wombaibabo et al., 2021). Selain sagu dan papeda, komoditas hortikultura seperti pisang, singkong, serta umbi-umbian merupakan pilar pangan pokok yang diolah secara turun-temurun oleh masyarakat Papua. Dalam praktik pengolahan pangan tradisional ini, pada dasarnya telah mengintegrasikan konsep-konsep sains terapan. Di mana pengetahuan empiris masyarakat lokal mampu mengarahkan proses pembudidayaan dan pemrosesan hasil bumi secara efektif. Fakta ini dapat ditemukan pada studi etnosains sebelumnya, bahwa masyarakat lokal sebenarnya telah memiliki pengetahuan sains tradisional (*indigenous science*) dalam memilih, merawat, dan mengolah hasil bumi tersebut sesuai dengan kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun.

Penelitian terdahulu telah menekankan pentingnya mengintegrasikan latar sosiokultural dengan memanfaatkan potensi lokal Papua dalam pembelajaran sains agar lebih bermakna (Kelana, 2026; Irawan et al., 2025). Implementasi kearifan lokal Papua seperti sagu, papeda, pinang, keladi, tifa, dan motif batik Papua dalam proses pembelajaran sains mengindikasikan bahwa layak digunakan karena mampu meningkatkan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan proses sains peserta didik (Kelana & Irawan, 2024; Kelana et al., 2025; Karubaba et al., 2026). Temuan ini didukung oleh Ansanay et al. (2025) tentang pelatihan pembuatan bioplastik dari sagu dan terbukti mampu menghasilkan material ramah lingkungan dengan karakteristik mekanik yang optimal, di mana penambahan agen pengubah (*modifying agents*) secara signifikan berhasil meningkatkan kuat tarik (*tensile*



strength) serta memperbaiki elastisitas bioplastik berbasis pati lokal. Sebagai dasar keberlanjutan dari konsep tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat (PkM) ini secara khusus dirancang untuk mengaplikasikan teori sains ke dalam tindakan praktis (hilirisasi). Tantangan yang harus dihadapi pendidikan modern saat ini adalah bagaimana mentransformasikan pengetahuan teoretis etnosains tersebut ke dalam bentuk tindakan nyata, sehingga bersifat aplikatif dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Pembelajaran sains di perguruan tinggi sudah saatnya keluar dari ruang kelas menuju hilirisasi produk.

Selama ini, pemanfaatan hasil alam seperti singkong, umbi-umbian, dan pisang di lingkungan generasi muda masih cenderung konvensional, yakni sebatas direbus atau dibakar. Di sisi lain, pemahaman mereka mengenai diversifikasi nutrisi dari bahan komplementer seperti bayam dan tahu, serta aspek higienis pengolahan pangan (*food safety*) masih perlu ditingkatkan. Kurangnya literasi pangan dan keterampilan hilirisasi (proses peningkatan nilai tambah bahan mentah menjadi produk jadi) menyebabkan potensi ekonomi dari melimpahnya hasil alam Papua belum tergarap optimal oleh generasi muda setempat. Potensi alam Papua sebagai literasi pangan perlu dikenalkan sejak pendidikan dasar hingga perguruan tinggi agar generasi muda mampu mengelola sumber pangan lokal secara berkelanjutan. Sinergi antara penguatan ketahanan pangan dan hilirisasi menjadi basis utama dalam memperkuat perekonomian nasional (Endrianto et al., 2025). Menurut Widjaja (2025) melalui optimalisasi hilirisasi, ketahanan pangan berkelanjutan dapat diwujudkan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi menuju Indonesia Emas 2045.

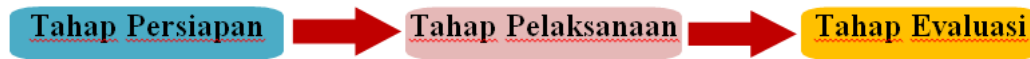
Melihat urgensi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang untuk menjembatani teori sains ke dalam aplikasi teknologi pangan sederhana. Melalui pemberdayaan mahasiswa Universitas Internasional Papua (UIP), kegiatan ini memfokuskan diri pada pembuatan enam varian produk pangan kreatif kontemporer yaitu keripik pisang kepok, keripik singkong, *stick* singkong, keripik bayam, sempol tahu, dan keripik umbi talas saus pedas. Melalui program ini, potensi alam lokal diangkat sebagai media utama peningkatan literasi pangan sehingga mahasiswa tidak hanya menguasai sains di atas kertas, tetapi juga terampil secara ekonomi kreatif. Selain itu, mahasiswa mampu memimpin kedaulatan pangan daerah, khususnya di Provinsi Papua.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di lingkungan Kampus Universitas Internasional Papua (UIP) pada tanggal 01 September s.d. 10 Oktober 2025. Kegiatan ini dirancang secara kolaboratif dengan melibatkan 60 mahasiswa Universitas Internasional Papua sebagai subjek pemberdayaan utama yang dipilih secara acak (*random sampling*). Guna menciptakan kolaborasi interdisipliner, mahasiswa yang terlibat berasal dari 5 program studi berbeda yaitu teknik fisika, teknik industri, teknik sistem energi, pendidikan bahasa inggris, dan pendidikan antropologi. Pendekatan utama yang digunakan dalam pemberdayaan ini adalah *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis sains terapan. Model PjBL ini menekankan aspek pemecahan masalah kontekstual melalui investigasi mendalam (Kelana et al., 2025). Menurut Irawan et al. (2026) bahwa, PjBL secara empiris terbukti mampu mengoptimalkan kapasitas belajar dan keterampilan kolaboratif peserta didik dalam proses pembelajaran sains. Pendekatan ini diimplementasikan untuk memandu



mahasiswa dalam memecahkan masalah nyata terkait optimalisasi pangan lokal melalui kerja sama tim lintas disiplin ilmu. Seluruh rangkaian kegiatan PjBL tersebut dibagi menjadi tiga tahapan utama yang secara sistematis ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan

1. Tahap Persiapan (Edukasi Teoretis)

Pembekalan mengenai aplikasi sains terapan dalam teknologi pangan, pengenalan standar higienitas kerja (*food safety*), dan konsep manajemen keuangan/akuntansi dasar untuk skala rumahan.

2. Tahap Pelaksanaan (Praktik Produksi)

Pada tahap ini, mahasiswa dibagi menjadi kelompok kerja berdasarkan 6 judul proyek/produk. Selanjutnya, mahasiswa melakukan eksperimen penentuan formulasi terbaik untuk meminimalkan kadar air dan memaksimalkan masa simpan produk secara alami. Mahasiswa melakukan intervensi langsung di dapur produksi untuk mengolah bahan baku lokal meliputi pisang kepok, singkong, talas, dan bayam yang diolah menjadi enam varian produk kompetitif (keripik pisang kepok, keripik singkong, *stick* singkong, keripik bayam, sempol tahu, dan keripik umbi talas saus pedas).

3. Tahap Evaluasi

Mahasiswa memasarkan produk dan menyusun rekapan laporan keuangan. Untuk mengevaluasi peningkatan literasi pangan secara objektif, mendalam, dan bebas dari bias klaim budaya digunakan teknik Triangulasi Data kualitatif yang mengombinasikan tiga instrumen utama yaitu:

- a. Observasi Dokumentasi: Menganalisis foto dan video kegiatan untuk menilai kecakapan teknis mahasiswa dalam menerapkan sains praktis (kontrol suhu penggorengan, pemotongan, formulasi adonan), dan aspek higienitas kerja.
- b. Analisis Finansial: Menganalisis *logbook*/rekapan pengeluaran dan keuntungan untuk menilai literasi ekonomi pangan dan tingkat efisiensi penggunaan bahan baku.
- c. Wawancara Mendalam (*In-depth Interview*): Menggali data testimoni langsung dari mahasiswa pasca-kegiatan mengenai pergeseran paradigma pengetahuan sains mereka, kendala proses, serta dampak kemandirian yang dirasakan. Data dianalisis secara deskriptif naratif.

IMPLEMENTASI KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Sebagai wujud nyata dari aplikasi sains dan upaya hilirisasi potensi alam Papua, mahasiswa melakukan intervensi langsung di dapur produksi. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan komoditas pangan lokal. Melalui program pemberdayaan mahasiswa, langkah cekatan diambil untuk mengolah bahan baku lokal meliputi pisang kepok, singkong, talas, dan bayam menjadi enam varian produk kompetitif (keripik pisang kepok, keripik singkong, *stick* singkong, keripik bayam, sempol tahu, dan keripik umbi talas saus pedas). Selain untuk memaksimalkan masa simpan produk secara alami dan meningkatkan nilai ekonomi.

Kegiatan ini juga dirancang sebagai basis utama dalam peningkatan literasi pangan bagi mitra dan masyarakat. Rincian kebutuhan alat dan bahan dari keenam produk hilirisasi pangan lokal masyarakat Papua disajikan secara terpadu pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Identifikasi Alat dan Bahan pada Proses Hilirisasi Potensi Alam Papua

No	Judul Laporan Proyek	Spesifikas Alat	Spesifikasi Bahan
1	Keripik Pisang Kepok	Kuali (wajan), kompor, saringan minyak, wadah penampung (baskom plastik), alat pengaduk, parutan keripik, blender/mixer, pisau, plastik es (kemasan), dan lilin (perekat).	Buah pisang kepok, minyak goreng, cabai rawit, bumbu balado bubuk, gula pasir, garam, dan penyedap rasa (Royco)
2	Keripik Singkong	Kuali (wajan), kompor, saringan minyak, wadah penampung (baskom plastik), pisau, plastik kemasan, dan lilin (perekat).	Singkong, minyak goreng, bawang merah, bawang putih, dan cabai rawit.
3	Stick Singkong	Kuali (wajan), kompor, saringan minyak, wadah penampung (baskom plastik), pisau, dandang pengukus, blender bumbu, dan penjepit makanan	Singkong, minyak goreng, tepung maizena, bawang putih, bubuk balado manis, lada, garam, dan penyedap rasa (miwon)
4	Keripik Bayam	Kompor gas, kuali (wajan), saringan minyak, wadah penampung (baskom plastik), plastik pembungkus keripik, dan lilin (segel kemasan).	Sayur bayam, tepung beras, tepung tapioka, santan kemasan (santan kara), bawang putih, ketumbar, kemiri, minyak goreng, air, dan garam.
5	Sempol Tahu	Kompor/tungku tradisional, tusuk sempol (tusuk sate), saringan minyak, wadah penampung (baskom plastik), wajan, sendok, daun pisang, dan piring.	Tahu, air, tepung terigu (segitiga biru), tepung tapioka, telur ayam lokal, bawang merah goreng, minyak goreng, garam, penyedap rasa (masako), saus tomat, dan sambal pecel.
6	Keripik Umbi Talas Saus Pedas	Kuali (wajan), kompor, saringan minyak, wadah penampung (baskom plastik), pisau, dan blender bumbu,	Umbi talas/kelad, minyak goreng, cabai keriting, cabai rawit, bawang putih, jahe, gula merah, dan garam.

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa seluruh alat dan bahan pengolahan pangan dipilih dengan mengutamakan material yang aplikatif, aman, serta mudah diperoleh di lingkungan sekitar mahasiswa. Penggunaan bahan baku lokal seperti pisang kepok, singkong, bayam, tahu, dan umbi talas (keladi) sengaja ditekankan dalam kegiatan pengabdian ini untuk mengoptimalkan potensi komoditas daerah sekaligus menjaga efisiensi biaya produksi. Selanjutnya, karakteristik alat dan bahan yang bersifat familier bagi masyarakat ini bertujuan agar teknologi pengolahan pangan bisa didemonstrasikan dengan mudah direplikasi secara mandiri oleh mitra sasaran pasca-kegiatan ini selesai. Sejalan dengan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh Rahmiyati & Rahim (2015), walaupun hanya berbasis pada alat dan bahan sederhana, Teknologi Tepat Guna (TTG) tetap menjadi solusi efektif dalam mendongkrak produktivitas sekaligus menghasilkan luaran yang jauh lebih bermutu. Adapun proses tahap pelaksanaan (praktik produksi) diuraikan sebagai berikut:

1. Pembuatan Keripik Pisang Kepok





Gambar 2. Pengupasan dan Pengirisan Pisang Kepok



Gambar 3. Penggorengan dan Pencampuran Bumbu Keripik Pisang

2. Pembuatan Keripik Singkong



Gambar 4. Tahap Penggorengan dan Pengemasan Keripik Singkong

3. Pembuatan *Stick* Singkong



Gambar 5. Proses Pembuatan *Stick* Singkong

4. Pembuatan Keripik Bayam



Gambar 6. Persiapan Bahan dan Penggorengan Keripik Bayam

5. Pembuatan Sempol Tahu



Gambar 7. Tahap Pembuatan Sempol Tahu

6. Pembuatan Keripik Umbi Talas Saus Pedas



Gambar 8. Tahap Pembuatan Keripik Umbi Talas Saus Pedas

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan model *Project-Based Learning* (PjBL) dalam pengolahan pangan lokal telah berjalan dengan efektif dan mendapat respons positif dari seluruh mahasiswa yang terlibat. Keterlibatan aktif mahasiswa dan mitra untuk mentransformasikan bahan baku lokal seperti pisang kepok, singkong, bayam, tahu, hingga umbi talas (keladi) menjadi produk olahan bernilai ekonomi tinggi membuktikan bahwa literasi pangan berbasis kearifan lokal dapat diintegrasikan secara nyata dalam proses pembelajaran sains. Melalui model berbasis proyek ini, mahasiswa tidak hanya memahami teori pengolahan pangan, tetapi juga mampu mengasah kompetensi praktis, kerja sama tim, dan kemampuan memecahkan masalah di lapangan (Irawan et al., 2026).

Berdasarkan hasil triangulasi data yang dikumpulkan, terjadi peningkatan literasi pangan mahasiswa secara signifikan terbagi ke dalam tiga aspek utama:

1. Literasi Sains Terapan dan Teknologi Pangan

Peningkatan literasi sains terapan diukur dari bagaimana mahasiswa mengaplikasikan prinsip fisika dan kimia pangan secara praktis selama proses produksi. Pada *pembuatan stik singkong, keripik pisang, dan keripik umbi saus pedas*, mahasiswa berhasil menerapkan teknik dehidrasi (pengurangan kadar air) melalui kontrol suhu minyak goreng yang presisi. Hal ini penting untuk memastikan terjadinya proses gelatinisasi pati yang sempurna sehingga menghasilkan tekstur keripik renyah dan tahan lama tanpa menggunakan zat pengawet kimia.

Pada *produk keripik bayam*, mahasiswa menerapkan teknik pelapisan (*coating*) tepung dengan komposisi pas agar kandungan zat besi dan klorofil (warna hijau alami) bayam tidak rusak oleh suhu tinggi. Sementara itu, pada *pembuatan sempol tahu*, mahasiswa mempraktikkan konsep kimia koloid. Tahu yang sejatinya merupakan sistem koloid berbentuk gel, dihancurkan dan diikat kembali dengan tepung melalui proses denaturasi protein saat perebusan sehingga menghasilkan tekstur emulsi yang kenyal dan padat. Menurut Karmilasari et al. (2025) keberhasilan penguatan ketahanan pangan untuk keberlanjutan dapat dilakukan melalui pendidikan publik partisipatif. Melalui pendekatan pendidikan inovatif yang terintegrasi ke dalam mata kuliah, tingkat literasi pangan mahasiswa dapat ditumbuhkan secara sistematis dan berkelanjutan. Peningkatan pengetahuan literasi sains praktis ini juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan mahasiswa:

"Dulu kami kalau menggoreng singkong atau pisang asal matang saja di atas api besar. Lewat kegiatan ini kami baru tahu ada sainsnya; kalau apinya tidak dikontrol, kadar airnya belum habis tapi, tetapi luarnya sudah gosong. Makanya keripik cepat lembek. Kami juga belajar cara mencampur tahu dan tepung supaya kenyalnya pas." (Informan RK, Mahasiswa; Wawancara Oktober 2025).



Gambar 9. Tahap Wawancara Dosen Bersama Mahasiswa Terkait Implementasi Proyek Pengolahan Pangan Lokal

2. Literasi Keamanan dan Umur Simpan Pangan (*Food Safety & Shelf Life*)

Berdasarkan hasil observasi (tahapan hilirisasi), literasi keamanan pangan mahasiswa diukur melalui aspek pascaproduksi yaitu teknik pengemasan dan *branding* produk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10 berikut:



Gambar 10. Pengemasan dan *Branding*

Mahasiswa diberikan pemahaman mengenai sifat produk kering (keripik) yang rentan terhadap uap air di udara bebas. Sebagai bentuk pengaplikasian ilmu tersebut, mahasiswa memilih menggunakan material kemasan *standing pouch* transparan dengan ketebalan khusus. Pemilihan kemasan ini secara sains pangan berfungsi sebagai *barrier* (penghalang) untuk mencegah penetrasi uap air dan oksigen dari luar masuk ke dalam produk. Langkah meminimalkan paparan kelembapan, proses oksidasi, dan hidrolisis yang bisa menyebabkan keripik cepat melempem serta berbau tengik dapat ditekan, sehingga umur simpan (*shelf-life*) produk menjadi lebih lama meskipun tanpa bahan pengawet sintetis. Secara langsung, kegiatan pengabdian ini memberikan pengalaman mahasiswa tentang manajemen pengemasan dan pentingnya pengembangan kemasan karena memengaruhi penjualan suatu produk (Apriyanti, 2018; Mashadi, 2021).

Namun demikian, dari aspek proses produksi (*higiene personal*) kegiatan pengabdian ini mencatat beberapa hal yang perlu dievaluasi. Berdasarkan hasil dokumentasi internal, dalam praktiknya mahasiswa masih belum sepenuhnya disiplin menggunakan alat pelindung diri standar seperti sarung tangan khusus pangan (*food grade gloves*) dan masker saat mengolah serta mengemas produk. Hal ini menjadi temuan penting bahwa literasi mengenai *Good Manufacturing Practices (GMP)* atau Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB) masih berada pada tahap pengenalan awal bagi mahasiswa mitra. Oleh karena itu, rekomendasi utama untuk keberlanjutan program pengabdian ke depannya adalah penekanan yang lebih ketat pada standar sanitasi pekerja. Hal ini berguna menjamin produk yang dihasilkan tidak hanya bernilai jual tinggi secara estetika kemasan, tetapi juga sepenuhnya memenuhi standar keamanan pangan biologis (*higienis*).

3. Literasi Ekonomi Pangan dan Pengelolaan Finansial

Literasi pangan modern tidak terbatas pada proses produksi di dapur, melainkan mencakup kemampuan mengelola ekonomi produk tersebut di pasar. Setelah seluruh varian camilan selesai dikemas, mahasiswa melakukan tahap komersialisasi secara langsung (*direct marketing*) maupun digital di area Jayapura. Dalam tahap pemasaran, mahasiswa juga berhasil menciptakan inovasi desain label kemasan produk yang estetik seperti ditunjukkan pada Gambar 10 berikut:



Gambar 11. Product Packaging Label Design

Berdasarkan Gambar 11, desain label ini tidak hanya berfungsi sebagai daya tarik visual, tetapi juga memuat informasi penting seperti nama merek dan komposisi bahan lokal yang digunakan. Atribut visual yang menarik ini terbukti efektif menjadi instrumen *branding* pemula dalam memperluas jangkauan pasar dan membangun kepercayaan konsumen. Hasil rancangan label kemasan oleh mahasiswa memperlihatkan kreativitas tinggi dalam mengemas potensi pangan lokal secara modern. Elemen grafis dan pemilihan warna pada label disesuaikan dengan karakteristik masing-masing produk (seperti keripik pisang kepok dan keripik umbi talas saus pedas) agar terlihat menonjol saat dipasarkan di media sosial. Langkah standarisasi kemasan ini menjadi bukti nyata keberhasilan model PjBL dalam melatih keterampilan kewirausahaan dan komunikasi visual mahasiswa di lapangan. Selain berperan dalam memproteksi produk, kemasan juga berfungsi sebagai sarana komunikasi pemasaran yang efektif untuk memikat minat konsumen, mengedukasi mengenai detail produk, serta membangun citra usaha yang profesional dan bermutu (Agustina et al., 2025). Melalui aktivitas produksi camilan berbasis potensi lokal ini, mahasiswa secara langsung menerapkan konsep perubahan kimia dan membuktikan bahwa aktivitas sosiokultural ekonomi dapat menjadi laboratorium nyata bagi pembelajaran sains yang kontekstual (Kelana, 2026)

Berdasarkan observasi lapangan, mahasiswa menunjukkan kemampuan komunikasi bisnis yang baik dalam menawarkan produk stik singkong, sempol tahu,

dan aneka keripik kepada masyarakat umum maupun civitas akademika. Proses pemasaran langsung ini menjadi wahana bagi mahasiswa untuk melatih mental wirausaha (*etnopreneurship*) dan menguji daya terima pasar terhadap produk inovasi pangan berbasis hasil bumi lokal. Proses pemasaran langsung yang dilakukan oleh mahasiswa ditunjukkan pada Gambar 12 berikut:



Gambar 12. Komersialisasi Hasil Hilirisasi Pangan Lokal oleh Mahasiswa

Keberhasilan mahasiswa dalam hilirisasi pangan lokal dan strategi pemasaran langsung ini berdampak positif pada pencatatan keuangan mereka. Melalui data rekapan keuangan yang disusun mandiri oleh mahasiswa, terlihat kemampuan mereka dalam menganalisis efisiensi bahan baku (*cost-efficiency analysis*). Mahasiswa mampu memetakan biaya modal awal, biaya operasional, hingga menetapkan harga jual yang kompetitif. Namun, tetap memberikan margin keuntungan yang sehat. Rekapan akumulasi finansial dari aksi pemasaran yang ditunjukkan Gambar 12 disajikan secara rinci pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapan Finalisasi Pengeluaran dan Keuntungan Penjualan Produk

No	Judul Laporan Proyek	Total Pengeluaran (Rp)	Total Pendapatan (Rp)	Keuntungan Bersih (Rp)	Revenue-Cost Ratio	Status Kelayakan Ekonomi
1	Keripik Pisang Kepok	119.000	150.000	31.000	1,26	Layak & Efisien
2	Keripik Singkong	69.000	145.000	76.000	2,10	Sangat Layak & Efisien
3	Stick Singkong	70.000	200.000	130.000	2,85	Sangat Layak & Efisien
4	Keripik Bayam	121.000	160.000	39.000	1,32	Layak & Efisien
5	Sempol Tahu	123.500	196.000	72.500	1,58	Layak & Efisien
6	Keripik Umbi Talas Saus Pedas	75.000	105.000	30.000	1,40	Layak & Efisien
Total	Kumulatif Seluruh Kelompok	577.500	956.000	378.500	1,65 (Rerata)	Sangat Berpotensi

Berdasarkan Tabel 2, akumulasi modal awal yang dikeluarkan oleh seluruh kelompok mahasiswa adalah sebesar Rp577.500,00 dan berhasil memicu pendapatan kotor (omset) sebesar Rp956.000,00. Dari akumulasi tersebut, diperoleh total keuntungan bersih sebesar Rp378.500,00 dalam satu siklus produksi pendek. Hal ini membuktikan bahwa dengan stimulasi modal yang relatif mikro, mahasiswa mampu memproduksi produk hilirisasi pangan lokal memiliki perputaran ekonomi cepat (*fast-moving consumer goods*). Secara spesifik, *kelompok 3 (Stick Singkong)* mencatatkan nilai R/C Ratio tertinggi yaitu sebesar 2,85. Artinya, setiap pengeluaran modal sebesar Rp1.000,00 pada produk *stick* singkong mampu menghasilkan penerimaan sebesar Rp2.850,00. Tingginya angka efisiensi ini dipengaruhi oleh rendahnya biaya bahan baku singkong di pasar lokal Jayapura dikombinasikan dengan teknik pengolahan inovatif (menggunakan modifikasi natrium bikarbonat) yang menaikkan volume kerenyahan produk sehingga harga jual per unit dapat dioptimalkan sebesar Rp10.000,00 per bungkus.

Di sisi lain, produk seperti Keripik Pisang Kepok dan Keripik Bayam memiliki R/C ratio yang relatif lebih rendah, masing-masing sebesar 1,26 dan 1,32. Rendahnya rasio ini disebabkan oleh tingginya biaya pengeluaran pada bahan penunjang kualitas produk. Pada produksi keripik pisang, biaya dipicu oleh pembelian gula halus sebagai bahan pelapis (*coating*) rasa manis dengan total pengeluaran mencapai Rp50.000,00. Sementara pada keripik bayam, pengeluaran didominasi oleh kebutuhan minyak goreng seharga Rp45.000,00 untuk menjaga kerenyahan tekstur daun. Namun demikian, seluruh jenis produk tetap berada di atas angka indeks 1,00 (R/C Ratio > 1) yang secara metodologis dalam sains ekonomi pangan membuktikan bahwa seluruh model pemberdayaan "*Hilirisasi Potensi Alam Papua Berbasis Sains*" di Universitas Internasional Papua sukses memberikan dampak profitabilitas nyata bagi mahasiswa. Selain itu, menjadi basis yang kuat dalam upaya peningkatan literasi pangan.

Keberhasilan finansial pada Tabel 2 ini dikonfirmasi melalui hasil wawancara mendalam yang menunjukkan terjadinya peningkatan literasi ekonomi pangan pada diri mahasiswa. Lebih lanjut, pendekatan STEM menjadi landasan utama dalam menghasilkan desain kemasan lokal yang presisi dan bernilai komersial sehingga ini sebagai bentuk inovasi proses pembelajaran sains di era digitalisasi (Arianto et al., 2026). Melalui proses hilirisasi ini, mahasiswa berhasil mengubah pola pikir dari sekadar memproduksi makanan menjadi mampu mengelola nilai ekonominya secara terukur. Hal ini tecermin dari testimoni salah satu perwakilan mahasiswa berikut:

"Awalnya kami bingung cara menghitung modal bersih karena banyak bahan yang dibeli grosir. Namun, setelah dibimbing membuat tabel pengeluaran, kami bisa tahu harga pokok produksi per bungkus produk. Jadi saat menentukan harga jual ke konsumen, kami tahu pasti berapa keuntungan yang didapat." (Informan VT, Mahasiswa; Oktober 2025).

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) "Hilirisasi Potensi Alam Papua Berbasis Sains" telah berhasil dilaksanakan dengan capaian yang optimal. Melalui pemanfaatan komoditas lokal (singkong, pisang, umbi) dan bahan pelengkap (bayam, tahu) mahasiswa Universitas Internasional Papua tidak hanya mampu menghasilkan produk inovatif bernilai ekonomi (stik, keripik, dan sempol), tetapi



juga mengalami peningkatan literasi pangan yang komprehensif. Peningkatan ini mencakup tiga aspek yaitu *pemahaman sains teknologi pangan praktis, kedisiplinan menjaga standar keamanan pangan (food safety), dan kecakapan dalam manajemen finansial usaha*. Keberhasilan program ini membuktikan bahwa, hilirisasi berbasis potensi lokal merupakan strategi tepat untuk membawa teori sains keluar dari ruang kelas menuju keberdayaan ekonomi nyata generasi muda Papua.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Umami, N., Rahman, A., Pramudita, M., Al Aziz, M. D., & Priyatna, A. I. (2025). Empowering Rural Housewives Through Creative Packaging Design: The Case of Beneng Taro Products in Juhut Village, Banten. *SPEKTA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat: Teknologi Dan Aplikasi)*, 6(2), 373–384.
- Ansanay, Y. O., Waimbo, K. N., Haay, H. A., Kelana, A. H., Janah, T. N., Murafer, Y., ... & Raunsay, E. (2025). The Effects of Modifying Agents on the Production of Bioplastic from Sago. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*, 6(1), 106-110.
- Apriyanti, M. E. (2018). Pentingnya kemasan terhadap penjualan produk perusahaan. *Sosio e-kons*, 10(1), 20-27.
- Arianto, E., Kelana, A. H., Almafahir, A., & Solehah, S. I. (2026). *kepemimpinan strategis dalam transformasi kurikulum stem: Mengelola Inovasi Pembelajaran Sains di Era Digital*. Goresan Pena.
- Endrianto Bayu Setiawan, Imam Koeswahyono, & Indah Dwi Qurbani. (2025). Prinsip Konstitusi Ekonomi dalam Hilirisasi Nikel untuk Mewujudkan Pengelolaan Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan. *Jurnal RechtsVinding*, 14(1), 1–26. <https://doi.org/10.33331/rechtsvinding.v14i1.2061>
- Irawan, S., Kelana, A. H., & Sulistyowati, R. W. (2026). *Lab Saku: Sains Tanpa Laboratorium: Panduan Praktikum IPA Kreatif SD-SMP Berbasis Benda di Sekitar*. Goresan Pena.
- Irawan, S., Kelana, A. H., Daullu, M. A., Inggamer, M. M., & Pujowati, M. (2026). Pengaruh Model Discovery Learning Berbasis Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar IPA pada Materi Tekanan Zat Cair. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(1), 251-261. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i1.3891>
- Irawan, S., Kopeuw, A. J., Daullu, M. A., Haay, H. A., & Yoku, R. (2025). Pengenalan Sains (Matematika) dalam Seni Rupa Papua Bersama Anak-Anak Sekolah Dasar Rumah Baca Ayapo: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 7547-7552.
- Karmilasari, V., Utoyo, B., Yulianti, D., Meutia, I. F., & Tresiana, N. (2025). Penguatan Ketahanan Pangan Berbasis Literasi Gizi: Pendidikan Publik Partisipatif Bagi Ibu Rumah Tangga dan Kader Komunitas di Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JPM) Terekam Jejak*, 2(2), 74-94.



- Karubaba, M., Kelana, A. H., Irawan, S., Inggamer, M. M., & Kopeuw, A. J. (2026). Peningkatan Keterampilan Proses Sains: Implementasi E-Modul Kimia Materi Redoks Berbasis Budaya Papua. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(2), 737-748. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i2.4282>
- Kelana, A. H. (2026). *Buku Ajar: Ipa-Kimia: Perubahan Materi Dan Sistem Koloid*. Goresan Pena.
- Kelana, A. H. (2026). *Pembelajaran IPAS Sekolah Dasar Berbasis Kearifan Lokal*. CV Eureka Media Aksara.
- Kelana, A. H., & Irawan, S. (2024). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Kimia pada Materi Koloid Berbasis Kearifan Lokal Papua untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(7), 4365-4374.
- Kelana, A. H., Irawan, S., Karubaba, M., Sahar, A., & Daullu, M. A. (2025). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Dengan Menggunakan E-Modul Kimia Pada Materi Koloid Berbasis Kearifan Lokal Papua. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), 312-320.
- Kelana, A. H., Irawan, S., Sulistyowati, R. W., Demena, W. K., Harmawati, D., Day, W. O. S. H., & Faot, O. (2025). *Metode, Pendekatan, dan Media Pembelajaran*. Penerbit Adab.
- Mashadi, M., & Munawar, A. (2021). Pendampingan pengembangan kemasan produk bagi UMKM Kota Bogor. *Jurnal Abdimas Dedikasi Kesatuan*, 2(1), 1-8.
- Ningsi, R., Rumbekwan, Y., Widodo, I., Mawikere, N. L., & Andriyani, L. Y. (2026). Identifikasi jenis-jenis pisang (*Musa sp*) di Distrik Kepulauan Aruri Kabupaten Supiori Provinsi Papua. *Cassowary*, 9(1), 55-66.
- Rahmiyati, N., & Rahim, M. A. (2015). Peningkatan Produktivitas Dan Kualitas Produk Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna Pada Usaha Pengembang Ekonomi Lokal Di Kota Mojokerto Propinsi Jawa Timur. *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(02).
- Salasa, A. (2021). Paradigma dan dimensi strategi ketahanan pangan Indonesia. *Jejaring Administrasi Publik*.
- Setiawan, H. N. (2023). Indonesia Dengan Konsep Tradisional Agraris. *Court Review: Jurnal Penelitian Hukum (e-ISSN: 2776-1916)*, 3(02), 17-20.
- Sirappa, M. P. (2021). Potensi pengembangan tanaman pisang: tinjauan syarat tumbuh dan teknik budidaya pisang dengan metode Bit. *AgroSainT*, 12(2), 54-65.
- Widjaja, G. (2025). Optimalisasi Hilirisasi, Ketahanan Pangan, Dan Reformasi Fiskal Sebagai Pilar Transformasi Ekonomi Menuju Indonesia Emas 2045. *Netizen: Journal Of Society And Bussiness*, 1(9), 412-422.
- Wombaibabo, O., Hutabarat, M., & Simanungkalit, S. M. (2021). Hubungan Produktivitas Komoditi Umbi-Umbi Dengan Pola Konsumsi Umbi-Umbian



Pada Masyarakat Di Kampung Warbefor Distrik Manokwari Utara Kabupaten Manokwari. *Sosio Agri Papua*, 10(2), 126-135.

Zebua, L. I., Purnamasari, V., Ondikeleuw, M., & Lobo, G. A. (2023). Keragaman fenetik pisang lokal yang dimanfaatkan oleh masyarakat Sentani Kabupaten Jayapura, Papua. *J Biol Papua*, 15(1), 69-77.

