

Produksi Pangan Bertanggung Jawab Berbasis Ekonomi Sirkular Melalui Program CSR INNDESA 2.0 PT PLN Indonesia Power UBP Jateng 2 Adipala

Taufik Hidayanto¹, Jofan NF Sanyoto¹, Ayu Widyaningrum¹, Dera Safira Ayu Intan Fariza^{1,2}

¹PT PLN Indonesia Power UBP Jateng 2 Adipala, ²Universitas Gadjah Mada

Corresponding Author: Taufik Hidayanto, e-mail: ujpadipala@gmail.com

Published: September , 2026

ABSTRAK

Kabupaten Cilacap merupakan salah satu daerah yang dikenal menjadi penyumbang utama lumbung padi terbesar di Jawa Tengah, produktivitas padi sawah mencapai 758.569 ton. Besaran produksi tersebut belum tentu mencerminkan produksi pangan yang bertanggung jawab, mengingat wilayah ini masih menghadapi tantangan berupa timbulan limbah produksi, keterbatasan teknologi, dan risiko kehilangan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan produksi pangan bertanggung jawab di 4 desa wilayah ring 1 PT PLN Indonesia Power UBP Jawa Tengah 2 Adipala yakni Desa Bunton, Desa Adipala, Desa Wlahar, Desa Penggalang. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif berbasis deskriptif dengan memanfaatkan data sekunder berupa data program CSR PT PLN Indonesia Power UBP Jateng 2 Adipala. Pada aspek lingkungan, program ini memanfaatkan limbah PLTU, peternakan, dan perikanan menjadi produk bernilai tambah melalui inovasi *SilashGro (Silica Fly Ash for Agro)*, pengomposan limbah kandang, dan *Smart Cultiva* IoT, yang berhasil menekan emisi gas rumah kaca serta meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 65,7 persen. Pada aspek ekonomi, substitusi bahan baku dan pengolahan limbah meningkatkan efisiensi biaya produksi serta mendorong pendapatan petani yang semula berada di bawah upah minimum, dengan pendapatan tertinggi mencapai Rp5.410.677 per bulan dari hilirisasi olahan pangan. Pada aspek sosial, penguatan forum integrasi memperkuat kemandirian kelompok tani serta melibatkan perempuan dan pemuda tani sebagai respons atas tingginya migrasi tenaga kerja muda ke kota. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan berbasis ekonomi sirkular dapat mendorong produksi pangan bertanggung jawab melalui efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan penguatan sosial-ekonomi masyarakat desa.

Keywords: ekonomi sirkular, *food loss*, ketahanan pangan, produksi pangan bertanggung jawab.

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 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

Salah satu indikator untuk menentukan kesejahteraan masyarakat adalah terpenuhinya ketahanan pangan bagi setiap rumah tangga. Berdasarkan Peraturan Badan Pangan Nasional Republik Indonesia 2022, ketahanan pangan diartikan sebagai situasi di mana kebutuhan pangan, mulai dari tingkat nasional hingga personal, tercukupi melalui ketersediaan pangan yang memadai. FAO mendefinisikan ketahanan pangan berdasarkan empat pilar utama, yaitu ketersediaan pangan, akses pangan, pemanfaatan pangan, dan stabilitas sistem pangan (FAO, 2008).

Kabupaten Cilacap merupakan salah satu daerah yang dikenal memiliki potensi produksi lumbung pangan terbesar di Jawa Tengah, produktivitas padi sawah mencapai 758.569 ton, hal ini menjadikan cilacap menjadi penyumbang utama lumbung padi baik dalam skala kabupaten, provinsi hingga nasional (BPS Jawa Tengah, 2026). Meskipun demikian, capaian volume produksi yang besar perlu dicermati lebih lanjut dikarenakan dari sisi kuantitas tidak selalu sejalan dengan produksi pangan yang bertanggung jawab.

Responsible production atau produksi bertanggung jawab adalah istilah yang merujuk pada prinsip produksi yang efisien dalam penggunaan sumber daya, minim limbah dan berorientasi pada keberlanjutan (Kosasih, *et al.*, 2023). Konsep ini tidak hanya menekankan efisiensi dalam proses produksi, tetapi juga tanggung jawab terhadap dampak sosial dan lingkungan yang ditimbulkannya.

Konsep ini menuntut produsen, termasuk pelaku sektor pertanian, untuk mengelola limbah secara berkelanjutan melalui inovasi teknologi, efisiensi energi, serta pemanfaatan kembali sumber daya (Raja, 2024). Produksi bertanggung jawab termasuk ke dalam kerangka *sustainable development goals* (SDGs) ke-12, yaitu “konsumsi dan produksi bertanggung jawab”.

Merujuk pada produksi bertanggung jawab, volume produksi lumbung pangan yang besar perlu diiringi dengan penggunaan sumber daya yang efisien serta minimnya limbah yang tercipta selama proses produksi, namun produksi pangan di Cilacap juga menghadapi sejumlah tantangan yang menyebabkan terjadinya kehilangan pangan (*food loss*). Tantangan yang dihadapi berupa cuaca ekstrem, perubahan pola tanam, keterbatasan teknologi pertanian, distribusi hasil pertanian yang belum optimal serta timbulan limbah dari kegiatan produksi dan pemanfaatan sumber daya yang belum efisien.

FAO (2019) menjelaskan *food loss* adalah limbah yang dihasilkan selama proses 3 (tiga) rantai pasokan makanan berlangsung meliputi proses produksi, pasca panen dan penyimpanan, serta pemrosesan dan pengemasan. kehilangan pangan (*food loss*) yang didefinisikan sebagai penurunan kuantitas dan kualitas makanan yang dihasilkan dari keputusan dan tindakan para pelaku usaha di sepanjang rantai pasok pangan, tidak termasuk ritel, layanan makanan, dan konsumen. Selain menyebabkan kehilangan secara kuantitas, *food loss* juga menyebabkan penurunan kualitas pangan, yaitu pangan hewani dan nabati. Berbeda dengan pangan nabati, pangan hewani termasuk dalam kategori bahan pangan yang sangat mudah rusak, sehingga pengolahan, penanganan yang tepat menjadi prioritas dalam proses rantai produksi (Adriani, 2023). Kondisi tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi Cilacap dikarenakan besarnya potensi unggas di wilayah ini, seperti ayam pedaging sebanyak 6.599.941 ekor, ayam kampung 1.114.957 ekor (BPS Kabupaten Cilacap, 2026). Tanpa adanya sistem penanganan yang memadai berpotensi meningkatkan kerugian ekonomi serta memperparah *food loss* di sepanjang rantai produksi.

Permasalahan produksi pangan yang kompleks tidak dapat diselesaikan oleh satu pihak sehingga membutuhkan kolaborasi multipihak. Dalam konteks tersebut, PT PLN Indonesia Power UBP Jawa Tengah 2 Adipala berperan melalui program tanggung jawab sosial perusahaan *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang disusun berdasarkan kondisi dan kebutuhan masyarakat di wilayah sekitar operasional perusahaan. Pendekatan tersebut diarahkan tidak hanya untuk meningkatkan kapasitas produksi masyarakat, tetapi juga untuk mendorong pemanfaatan sumber daya secara efisien serta mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan produksi pangan. Sebelumnya melalui INNDESA PT PLN Indonesia Power UBP Jawa Tengah 2 Adipala berhasil membawakan inovasi sosial berbasis *circular economy* dan *zero waste* melalui pemanfaatan limbah sebagai input produktif yang dirancang untuk menjawab tantangan ketahanan pangan, ekonomi, dan lingkungan di wilayah pedesaan secara simultan.

Berangkat dari capaian tersebut, program ini kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi INNDESA 2.0 (Inovasi Nusantara Desa Integratif Pangan) dengan mengembangkan model *responsible food production* berbasis komunitas melalui sektor produksi pangan (pertanian, peternakan, perikanan dan pengelolaan hasil pangan) yang terhubung dalam sistem pengukuran kehilangan, pemulihan sumber daya dan *recirculation* material secara lintas sektor. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan prinsip produksi pangan bertanggung jawab di 4 desa wilayah ring 1 perusahaan yakni Desa Bunton, Desa Adipala, Desa Wlahar, Desa Penggalang.

METODE

Metode penelitian yang digunakan berupa kualitatif berbasis deskriptif. Penelitian kualitatif dipahami sebagai suatu proses investigatif yang bertujuan untuk mengungkap dan memahami berbagai fenomena sosial serta persoalan yang berkaitan dengan kehidupan manusia. Pendekatan ini berorientasi pada pencarian makna, interpretasi konsep, karakter, gejala, simbol, serta gambaran menyeluruh terhadap fenomena yang diteliti. Penelitian ini bersifat kontekstual, memanfaatkan berbagai metode (multimetode), dilakukan dalam lingkungan yang alami, serta menyajikan hasilnya secara naratif dan mendalam (Waruwu, 2023).

Penelitian ini juga menggunakan data sekunder berupa data program CSR PT PLN Indonesia Power UBP Jateng 2 Adipala. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder, penggunaan data sekunder dapat menghemat waktu penelitian dan data yang di dapat lebih mudah. Teknik

pengumpulan data sekunder juga digunakan untuk memperkuat hasil penemuan dan melengkapi informasi yang telah dikumpulkan (Andriawan, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pangan harus dipertimbangkan dalam konteks pertumbuhan penduduk yang cepat, urbanisasi dan pertumbuhan kekayaan dan pola konsumsi. Sistem pangan berkelanjutan adalah sistem pangan yang memberikan ketahanan pangan dan gizi untuk semua mencakup ekonomi, sosial dan lingkungan (Take & Systems, 2015). Untuk menghasilkan ketahanan pangan dan gizi yang tidak mengganggu generasi mendatang, dari sini kita dapat mengartikan bahwa menguntungkan secara keseluruhan untuk keberlanjutan ekonomi, manfaat yang luas bagi masyarakat (keberlanjutan sosial) dan berdampak positif atau netral terhadap lingkungan (keberlanjutan lingkungan) (Garibaldi & Frimawaty, 2024).

Konsep keberlanjutan tersebut kemudian dijabarkan lagi menjadi prinsip keberlanjutan ekonomi menekankan pentingnya menjaga stabilitas keuangan dan memastikan pertumbuhan yang berkelanjutan tanpa mengorbankan aset-aset penting perusahaan. Prinsip keberlanjutan sosial mencakup peningkatan kesejahteraan tenaga kerja, keterlibatan dengan komunitas lokal, serta penciptaan lingkungan kerja yang inklusif dan adil. Keberlanjutan lingkungan merupakan prinsip yang berfokus pada pengelolaan dampak bisnis terhadap ekosistem alam. Hal ini mencakup pengurangan emisi karbon, efisiensi energi, pengelolaan limbah, serta penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan (Diantoro *et al.*, 2024).

Selaras dengan pandangan tersebut, CSR PT PLN Indonesia Power UBP Jawa Tengah 2 Adipala menginisiasi program INNDESA 2.0 (Inovasi Nusantara Desa Integratif Pangan) bersama dengan masyarakat di wilayah ring 1 yang terdiri dari 4 wilayah pengembangan masyarakat yakni Desa Bunton, Desa Adipala, Desa Wlahar, Desa Penggalang. Program ini berangkat dari adanya permasalahan ketahanan pangan dan pengelolaan sumber daya pangan yang belum optimal. Oleh karena itu perlu adanya intervensi yang menggabungkan antara aspek ekonomi, lingkungan dan sosial sebagai upaya mendukung keberlanjutan program serta peningkatan kesejahteraan masyarakat.

INNDESA 2.0 dalam Pilar Lingkungan

Keberlanjutan lingkungan merupakan prinsip yang berfokus pada pengelolaan dampak bisnis terhadap ekosistem alam. Hal ini mencakup pengurangan emisi karbon, efisiensi energi, pengelolaan limbah, serta penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan (Diantoro *et al.*, 2024). Sesuai dengan prinsip tersebut program INNDESA 2.0 hadir untuk menangani permasalahan lingkungan di wilayah ring 1 mengenai penurunan kualitas dan kesuburan tanah dan lahan akibat timbunan limbah sektor produksi pangan yang tidak terkelola dengan baik, sehingga menurunkan produktivitas yang dihasilkan. Berangkat dari hal tersebut dihadirkan inovasi berupa pemanfaatan limbah dari sektor pembakaran bahan bakar dari kegiatan operasional PLTU, peternakan, dan perikanan. Selain pemanfaatan limbah, INNDESA 2.0 menghadirkan inovasi berupa penyiraman otomatis menggunakan tenaga surya sehingga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca.

Berdasarkan pilar lingkungan tersebut, INNDESA 2.0 menghadirkan SilashGro (*Silica Fly Ash for Agro*), dengan memanfaatkan *Fly ash* sebagai pestisida alami pengganti bahan kimia sintetis. Basu *et al.*, (2009) dalam ulasannya menjelaskan beberapa pemanfaatan abu terbang pada bidang pertanian, antara lain: 1) sebagai pembenah tanah; 2) sebagai sumber nutrisi tanaman; 3) sebagai campuran dalam pengomposan; 4) sebagai pemacu pertumbuhan dan produktivitas tanaman, dan bahkan 5) sebagai pestisida (Basu *et al.* 2009). Inovasi ini menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) 2.47kgCO₂e per musim tanam. Hasil dari laboratorium pihak ketiga juga menyebutkan bahwa hasil pertanian bawang merah menggunakan inovasi SilashGro bebas residu pestisida sintetis dan logam berat.

Sistem Integrasi *Zero Waste* pada Kelompok Makaryo Tani mampu mengolah limbah kandang (domba) sebanyak 4.125 kg yang kemudian diolah menjadi kompos organik sehingga dapat menekan timbunan limbah dengan meningkatkan tingkat daur ulang hingga mencapai 82%. Selain menekan timbunan limbah juga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) mencapai 780.33kgCO₂e. Satu dari sekian penyumbang utama meningkatnya emisi GRK adalah aktivitas di bidang peternakan. Emisi ini berasal dari proses biologis seperti pencernaan hewan (*enteric fermentation*) dan pengelolaan kotoran ternak. Proses-proses ini akan memunculkan gas metana (CH₄) dan dinitrogen oksida (N₂O), yang merupakan dua jenis GRK yang memiliki dampak besar terhadap pemanasan global (Kementerian

Lingkungan Hidup, 2012). Penelitian Anifah et al., (2021) menunjukkan bahwa pengomposan mampu menurunkan emisi GRK hingga 62,34% dibandingkan pengelolaan konvensional. Secara ilmiah, pengomposan merupakan proses dekomposisi bahan organik secara aerobik yang menghasilkan emisi GRK relatif lebih rendah apabila dikelola dengan baik (IPCC, 2006).

INNDESA 2.0 juga mengelola hasil dari kegiatan perikanan dengan pengelolaan dan pemanfaatan limbah dengan mengolah 10-25 kg residu pakan/bulan dan 30-60 kg limbah sampah anorganik/bulan, yang diolah menjadi pupuk pertanian sebanyak 30-45 kg dari residu pakan, dan 20-45 liter pupuk organik cair (POC) untuk pertanian. Limbah-limbah perikanan tersebut umumnya memiliki kandungan unsur hara yang bervariasi dan kompleks seperti Ca, N, P, K juga dilengkapi unsur-unsur beberapa vitamin, sehingga sangat potensial dijadikan pupuk (Asnawati et al., 2024).

Selain dari pengolahan limbah terdapat juga inovasi *Smart Cultiva* IoT untuk menangani permasalahan kekeringan dan ketidakpastian cuaca berupa Sistem penyiraman otomatis yang mampu meningkatkan *Water Use Efficiency* (WUE) sebesar 65.7% (dari 0.067 menjadi 0.111kg/liter). Ali et al., (2025) menjelaskan bahwa teknologi irigasi cerdas yang terintegrasi dengan IoT dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 30–50% dibandingkan dengan sistem manual tradisional. Sistem ini memungkinkan kontrol adaptif berdasarkan kebutuhan spesifik tanaman dan cuaca, serta mendukung pertanian berkelanjutan. Terbukti bahwa capaian efisiensi air mencapai 65,7% lebih tinggi dibandingkan dengan kisaran efisiensi yang dilaporkan oleh penelitian sebelumnya yang hanya mencapai sekitar 30–50%, hal ini menunjukkan bahwa inovasi ini terbukti meningkatkan efisiensi di wilayah program. Inovasi ini tidak hanya sekedar efisiensi air tetapi terbukti menghindari konsumsi listrik PLN sebesar 366.6kWh, dari pengurangan konsumsi listrik tersebut turut berkontribusi dalam mencegah pelepasan emisi karbon sebesar 311.61kgCO₂e.

INNDESA 2.0 membuat inovasi baru berupa Seanova, merupakan inovasi yang berfokus pada optimalisasi potensi sumber daya organik laut untuk mendukung *resource recovery*. Seanova dikembangkan berdasarkan permasalahan limbah yang berasal dari perusahaan berupa sisa organik biota laut yang dihasilkan dari *Circulating Water Pump* (CWP). CWP merupakan pompa yang digunakan untuk mensirkulasikan air laut guna mendinginkan uap menjadi air kembali di dalam kondensor (Mirmanto, 2016). Berdasarkan timbunan limbah biota laut pada hotspot perusahaan (CWP) sebesar 240-384 kg/tahun, diperoleh potensi pembentukan emisi sebesar 12,0-19,2 kg CH₄ atau setara dengan 0,336-0,538 ton CO₂e per tahun jika limbah tersebut dibuang ke TPA dan mengalami dekomposisi anaerob. INNDESA 2.0 menangani limbah tersebut melalui inovasi Seanova, potensi emisi tersebut dapat dihindari sekaligus mengubah limbah menjadi produk bernilai tambah dalam skema ekonomi sirkular. Nilai potensi pengurangan emisi rata-rata yang dicapai mencapai 0,436 ton CO₂e per tahun.

INNDESA 2.0 dalam Pilar Ekonomi

Keberlanjutan ekonomi menekankan pentingnya menjaga stabilitas keuangan dan memastikan pertumbuhan yang berkelanjutan tanpa mengorbankan aset-aset penting perusahaan (Diantoro et al., 2024). Sejalan dengan prinsip tersebut pilar ekonomi dalam INNDESA 2.0 berfokus pada perbaikan struktural pendapatan petani kecil pada wilayah ring 1 dengan rata-rata berpenghasilan Rp 2.640.248/bulan yang masih berada di bawah UMR Kabupaten Cilacap 2025 dengan keuntungan yang sangat tipis. Berdasarkan kondisi ini PT PLN Indonesia Power UBP Jawa Tengah 2 Adipala menginisiasi perbaikan ekonomi yang dilakukan di 4 sektor yaitu pertanian, peternakan dan perikanan dan pengolahan hasil pangan.

INNDESA 2.0 menekan kegiatan pertanian dengan mengganti CaCO₃ dengan FABA. Hal ini dapat mengefisiensi biaya sebesar Rp 60.000 per siklus dan memperbaiki margin usaha petani yang bekerja pada lahan sempit. Kombinasi SilashGro dan penyiraman presisi menjadi faktor utama peningkatan produktivitas dan stabilitas pendapatan.

Peningkatan pendapatan dan penerapan efisiensi sumber daya dalam INNDESA 2.0 juga dilakukan pada sektor peternakan berupa peningkatan pendapatan dari anggota kelompok rata-rata per bulan dari hasil peternakan sebesar Rp.557.500/orang. Kegiatan peternakan juga melakukan pemanfaatan dari limbah kandang menjadi kompos organik sehingga mengurangi penggunaan pupuk urea sebesar 62,5% dengan nilai penghematan Rp.577.500. Adanya pengolahan limbah menjadi pupuk lokal dapat membuka peluang usaha baru bagi peternak.

Pada sektor perikanan, pendapatan rata - rata per bulan setiap anggota kelompok sebesar Rp.4.742.500/org. Pendapatan tersebut diperoleh dengan memanfaatkan limbah ikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk. Peningkatan ekonomi juga didapatkan dari olahan pangan melalui hilirisasi produk sehingga menghasilkan pendapatan sebesar Rp 5.410.677 per bulan per orang.

INNDESA 2.0 dalam Pilar Sosial

Prinsip keberlanjutan sosial mencakup peningkatan kesejahteraan tenaga kerja, keterlibatan dengan komunitas lokal, serta penciptaan lingkungan kerja yang inklusif dan adil (Diantoro *et al.*, 2024). Prinsip tersebut menjadi dasar hadirnya pilar sosial dalam INNDESA 2.0 hadir untuk menangani permasalahan kerentanan sosial, berdasarkan laporan inovasi sosial PT PLN Indonesia Power UBP Jateng 2 Adipala melalui tingginya migrasi pemuda tani ke kota sebesar 27% dan fakta bahwa banyak kelompok tani pasif yang hanya terbentuk untuk mencari bantuan. Program ini bertujuan untuk memperkuat kelembagaan kelompok agar lebih mandiri dan partisipatif.

Pembentukan forum integrasi INNDESA 2.0 merupakan kemitraan sosial yang dibangun melalui kolaborasi yang terbentuk untuk memanfaatkan potensi komunitas desa. Modal pembentukan kelompok ini dengan memanfaatkan tradisi gotong royong, dan musyawarah desa yang kuat. Kehadiran kemitraan ini dilakukan untuk memperluas jejaring kerja kelompok yang sebelumnya bergantung pada bantuan pemerintah. Berdasarkan Data Dinas Pertanian Kabupaten Cilacap tahun 2024, sebagian kelompok tani masih bergantung pada bantuan pemerintah dan belum mampu beroperasi mandiri karena lemahnya kapasitas kelembagaan. Berangkat dari hal tersebut forum integrasi INNDESA 2.0 hadir untuk peningkatan kapasitas kelembagaan lokal yang berguna untuk mengintegrasikan sektor produksi pangan yang efektif dan berkelanjutan. Sehingga rantai nilai ekonomi antarsektor terhubung dan mendorong terjadinya ekonomi sirkular.

INNDESA 2.0 membentuk satu kelompok integrasi sektor produksi pangan yang menggabungkan berbagai sektor yaitu pertanian, peternakan, perikanan, dan pengolahan pangan. Pembentukan kelompok ini untuk menangani permasalahan koordinasi yang masih terfragmentasi dan mendorong kemandirian kelembagaan sekaligus meningkatkan koordinasi dan memperkuat kemandirian kelompok dalam pengambilan keputusan serta pengelolaan usaha pangan terpadu.

Rendahnya keterlibatan perempuan dalam memperoleh pengembangan kapasitas di pertanian utamanya, menyebabkan partisipasi yang menurun pada ranah publik. Berangkat dari hal tersebut INNDESA 2.0 melibatkan perempuan dalam sektor produksi pangan khususnya bidang pengolahan hasil pangan. Sebanyak 51 perempuan dilibatkan dari Kelompok Wanita Tani yang tersebar di dua wilayah desa yakni Desa Adipala dan Desa Wlahar. Hal tersebut menandakan peningkatan keterlibatan kelompok rentan dalam program sehingga tercipta rantai nilai yang inklusif.

Melemahnya regenerasi petani akibat kesenjangan SDM dan teknologi mendorong adanya upaya untuk melakukan regenerasi dengan penyesuaian adaptasi teknologi modern yang disesuaikan dengan kemampuan dan minat generasi muda. INNDESA 2.0 hadir dengan mendorong keterlibatan 10 orang petani muda yang tidak hanya berfokus meningkatkan produktivitas tetapi juga menumbuhkan keterikatan sosial dan ketahanan sosial desa.

KESIMPULAN

Program INNDESA 2.0 merupakan kelanjutan dari pendekatan *economy circular* dan *zero waste* yang lebih spesifik mengarah pada produksi pangan bertanggung jawab di wilayah ring 1 PT PLN Indonesia Power UBP Jawa Tengah 2 Adipala. Program ini mengintegrasikan sektor pertanian, peternakan, perikanan dan pengelolaan hasil pangan. Pendekatan ini menegaskan bahwasannya besarnya volume produksi pangan tidak bisa menjadi tolak ukur keberhasilan, melainkan perlu diikuti efisiensi produksi, minim limbah dan berorientasi jangka panjang.

INNDESA 2.0 hadir sebagai respon adanya permasalahan yang kompleks. Melalui CSR PT PLN Indonesia Power UBP Jawa Tengah 2 Adipala, ke 3 aspek yaitu lingkungan, ekonomi dan sosial ditangani secara bersamaan dan saling memperkuat pemanfaatan limbah menjadi input produktif menekan dampak lingkungan sekaligus menambah pendapatan masyarakat, sementara forum integrasi memperkuat kemandirian kelompok dan membuka ruang partisipasi bagi perempuan serta generasi muda tani. Dengan demikian, INNDESA 2.0 tidak sekadar menjawab persoalan produksi pangan secara teknis, tetapi juga membangun keberlanjutan yang kolektif dan terintegrasi lintas sektor.

REFERENSI

- Adriani, A. (2023). Penanganan, Pengolahan, Dan Pengawasan Pangan (Tanaman, Ikan Dan Ternak). In *Seminar Nasional Laban Suboptimal* (Vol. 10, No. 1, Pp. 18-26).
- Ali, A., Hussain, T., & Zahid, A. (2025). Smart Irrigation Technologies and Prospects for Enhancing Water Use Efficiency for Sustainable Agriculture. *AgriEngineering*, 7(106), 1– 21. <https://doi.org/10.3390/agriengineering7040106>
- Andriawan, Y. I. (2021). Motivasi Belajar Penjas Siswa Melalui Pembelajaran Daring: Studi Literatur.
- Anifah, E. M., Rini, I. D. W. S., Hidayat, R., & Ridho, M. (2021). Estimasi emisi gas rumah kaca (GRK) kegiatan pengelolaan sampah di kelurahan karang joang, balikpapan. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(1), 17–33. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss1.art2>
- Asnawati, A., Listiawati, A., Warganda, W., Maulidi, M., & Indrawati, U. S. Y. V. (2024). Pengolahan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik Ramah Lingkungan Di Kecamatan Mempawah Hilir Kabupaten Mempawah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 1681-1687. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3096>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Cilacap. (2026). *Kabupaten Cilacap dalam angka 2026*.
- Basu M, Pande M, Bhadoria PBS, Mahapatra SC. 2009. Potential fly-ash utilization in agriculture: A global review. *Progress in Natural Science*. 19(10): 1173–1186. <https://doi.org/10.1016/j.pnsc.2008.12.006>
- Diantoro, E., Suheri, S., & Arianto, B. (2024). Studi fenomenologi konsep bisnis berkelanjutan dalam konteks pegiat UMKM. *Jurnal Manajemen Strategis: Jurnal Mantra*, 1(02), 127-144. <https://doi.org/10.30588/jmt.v1i02.2091>
- Fao. (2008). An Introduction To The Basic Concepts Of Food Security. Food And Agriculture Organization.
- Fao. (2019). The State Of Food And Agriculture 2019. Moving Forward On Food Loss And Waste Reduction.
- Garibaldi, S. A., & Frimawaty, E. (2024). Menuju sistem pangan yang berkelanjutan: bergerak dari pangan sebagai komoditas menuju sistem pangan yang berkelanjutan. *Penelitian Ilmu Pengetahuan Sosial*, 1(2), 117-125. <https://doi.org/10.61511/pips.v1i2.2024.1003>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: volume 2- energy. Institute For Global Environmental Strategies (IGES)
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). (2012). Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Buku II Volume 3. Kementerian Lingkungan Hidup Press. Jakarta.
- Kosasih, W., Kristina, H. J., Simorangkir, K. P., Wijaya, C., Aprillita, M., & Putri, A. P. K. (2023). Keberlanjutan Program Donasi E-Waste Prodi Teknik Industri Untar Dan Ecostar Group Sebagai Praktik Mendukung Sdg 4.7 Di Kampus. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 6 (1), 190–197. <https://doi.org/10.24912/Jbmi.V6i1.21024>
- Mirmanto, H. (2016). Analisis Performa Circulating Water Pump Pada Industri Pembangkitan (Studi Kasus PLTU Bolok NTT). In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.
- Raja, A. H. L. (2024). Analisis Sistem Produksi Berkelanjutan: Membangun Industri Yang Ramah Lingkungan.Circle Archive, 1(6).
- Take, W. H. Y., & Systems, A. F. (2015). Sustainable food systems Concept and framework
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif Dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896-2910. <https://doi.org/10.31004/Jptam.V7i1.6187>