

GEREM ECOFUSION: INTEGRASI PERTANIAN URBAN DAN ENERGI TERBARUKAN SEBAGAI INOVASI CSR PERTAMINA FT TANJUNG GEREM

**Keanya Chairinnisa^{1*}, Megalia
Fatmawati², Tegar
Merdekantoro³, Anjar
Maolana⁴**
^{1,2,3,4} PT Pertamina FT Tanjung
Gerem

*Corresponding author
Email : 1keanya.chairin@gmail.com

No. doi: 10.24198/focus.v9i1.72765

ABSTRAK

Keterbatasan lahan di kawasan perkotaan dan industri Kelurahan Gerem, Kota Cilegon, mendorong PT Pertamina FT Tanjung Gerem mengembangkan GEREM ECOFusion (Gerem Ecological Fusion for Urban Sustainability), program CSR yang mengintegrasikan pertanian urban, energi terbarukan, dan pengelolaan limbah. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan proses integrasi komponen program, menganalisis keterlibatan dan perubahan kapasitas kelompok masyarakat, serta mengidentifikasi tantangan keberlanjutannya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi terhadap pelaksana program, Kelompok Wanita Tani (KWT) Cahaya Mandiri, Kelompok Tani Sumur Wuluh, dan Bank Sampah Citra Cikuasa Mandiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan sekitar 0,7 hektare dimanfaatkan untuk hidroponik, aquaponik, serta budidaya sayuran dan ikan; panel surya sistem ORBIT pada pompa hidroponik tercatat menggantikan kebutuhan listrik sebesar 2.102,4 kWh; limbah pertanian dan kotoran ternak diolah menjadi pupuk organik cair MOLAGER; dan Kelompok Tani Sumur Wuluh memperoleh tambahan pendapatan Rp640.000 per bulan. Keterhubungan antarkegiatan membentuk pola pemanfaatan sumber daya yang saling mendukung, tetapi keberlanjutannya masih bergantung pada penguatan kelembagaan kelompok, pemasaran produk, dan ketersediaan data capaian yang terukur.

Kata kunci: CSR, pertanian urban, energi terbarukan, pemberdayaan masyarakat, inovasi sosial, zero waste.

ABSTRACT

Limited land in the urban and industrial area of Gerem Village, Cilegon City, led PT Pertamina FT Tanjung Gerem to develop GEREM ECOFusion (Gerem Ecological Fusion for Urban Sustainability), a CSR program that integrates urban agriculture, renewable energy, and waste management. This study aims to describe how the program components were integrated, to analyze community group involvement and capacity change, and to identify challenges to sustainability. A qualitative case study approach was used, with observation, interviews, and document study involving program implementers, the Cahaya Mandiri Women Farmers Group (KWT), the Sumur Wuluh Farmer Group, and the Citra

Cikuasa Mandiri Waste Bank. The results show that about 0.7 hectares of land are used for hydroponics, aquaponics, and vegetable and fish cultivation; ORBIT solar panels powering hydroponic pumps replaced a recorded 2,102.4 kWh of grid electricity; agricultural waste and livestock manure are processed into MOLAGER liquid organic fertilizer; and the Sumur Wuluh Farmer Group earns an additional income of IDR 640,000 per month. The linkages between activities form a mutually supporting pattern of resource use, although sustainability still depends on stronger group institutions, product marketing, and measurable performance data.

Keywords: CSR, urban agriculture, renewable energy, community empowerment, social innovation, zero waste.

PENDAHULUAN

Perkembangan kawasan perkotaan membawa perubahan pada cara masyarakat memenuhi kebutuhan pangan dan memanfaatkan ruang di sekitar tempat tinggalnya. Bertambahnya permukiman dan aktivitas ekonomi membuat lahan yang dapat digunakan untuk kegiatan pertanian semakin terbatas. Kondisi tersebut juga terlihat di Kelurahan Gerem, Kecamatan Grogol, Kota Cilegon, yang berkembang sebagai kawasan perkotaan dan industri. Kelurahan Gerem merupakan salah satu dari empat kelurahan di Kecamatan Grogol (BPS Kota Cilegon, 2023), dan wilayahnya berdampingan dengan kawasan industri serta fasilitas operasional perusahaan. Di tengah keterbatasan lahan terbuka, masih terdapat pekarangan masyarakat yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan produktif. Kondisi ini menjadi salah satu dasar berkembangnya kegiatan *urban farming* melalui program CSR PT Pertamina FT Tanjung Gerem. Pertanian perkotaan telah lama dipandang sebagai salah satu cara memperkuat ketahanan pangan dan penghidupan rumah tangga di kota-kota negara berkembang (Orsini et al., 2013). Rahmawati et al. (2020) juga menunjukkan bahwa *urban farming* dapat dikembangkan pada ruang terbatas dengan memanfaatkan fasilitas dan lingkungan yang tersedia di sekitar masyarakat. Kondisi tersebut

menjadi salah satu pertimbangan dalam pengembangan kegiatan pertanian urban di Kelurahan Gerem.

Urban farming dalam perkembangannya tidak lagi hanya dipandang sebagai kegiatan bercocok tanam di lingkungan perkotaan. Kegiatan tersebut dapat menjadi bagian dari proses pemberdayaan ketika masyarakat terlibat dalam pengelolaan, pengembangan keterampilan, hingga pemanfaatan hasilnya. Firmansyah (2019), melalui kajian mengenai program *urban farming* organik sebagai bagian dari CSR Pertamina, menunjukkan bahwa kegiatan pertanian perkotaan dapat dikembangkan sebagai sarana pemberdayaan yang memberikan manfaat sosial, ekonomi, dan lingkungan. Firmansyah (2023) menganalisis pemberdayaan berbasis *urban farming* sebagai sebuah sistem yang mencakup tujuan, masukan, proses, keluaran, dan umpan balik, sehingga pemberdayaan tidak hanya berkaitan dengan kegiatan produksi. Hal ini menunjukkan bahwa pertanian perkotaan berpeluang berkembang menjadi kegiatan pemberdayaan, terutama ketika masyarakat tidak hanya ditempatkan sebagai penerima manfaat, tetapi ikut menjadi pelaku program.

Kebutuhan untuk mengembangkan pertanian dengan lahan terbatas juga membawa persoalan lain, yaitu

penggunaan energi. Sistem hidroponik dan aquaponik membutuhkan pompa untuk mengalirkan air dan nutrisi sehingga energi menjadi bagian penting dalam keberlangsungan kegiatan. Chel dan Kaushik (2011) menunjukkan bahwa energi terbarukan, termasuk energi surya, dapat mendukung pertanian berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional. Pemanfaatan energi surya pada sistem pertanian dapat menjadi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional sekaligus memperkenalkan teknologi ramah lingkungan kepada masyarakat. Dengan demikian, energi terbarukan tidak hanya dilihat sebagai teknologi pendukung, tetapi dapat menjadi bagian dari proses pemberdayaan ketika masyarakat ikut memahami, menggunakan, dan mengelola teknologi tersebut.

Hubungan antara teknologi, lingkungan, dan masyarakat menjadi penting dalam pelaksanaan CSR. Suharto (2010) menjelaskan pemberdayaan sebagai proses sekaligus tujuan, yaitu proses untuk memperkuat keberdayaan masyarakat dan tujuan yang mengarah pada kondisi masyarakat yang memiliki kemampuan dalam memenuhi kebutuhan serta mengatasi persoalan yang dihadapinya. Dalam konteks CSR, pemikiran tersebut menunjukkan bahwa keberadaan perusahaan di tengah masyarakat tidak hanya dapat diwujudkan melalui bantuan atau penyediaan fasilitas, tetapi juga melalui proses yang meningkatkan kemampuan masyarakat. Suharto (2010) dalam kajiannya mengenai CSR dan *community development* juga menempatkan CSR sebagai bagian dari investasi sosial perusahaan yang dapat diarahkan pada pembangunan manusia dan lingkungan secara berkelanjutan.

Pemikiran tersebut menjadi relevan ketika CSR dikembangkan pada wilayah yang menghadapi persoalan sosial sekaligus lingkungan. Program yang diberikan perusahaan perlu berangkat dari kondisi dan potensi masyarakat, kemudian

dikembangkan melalui proses pendampingan dan keterlibatan masyarakat. Dalam konteks ini, kegiatan pertanian, pengelolaan limbah, pengembangan usaha, dan penggunaan energi terbarukan dapat ditempatkan dalam satu rangkaian kegiatan yang saling berhubungan. Pendekatan seperti ini membuat manfaat program tidak berhenti pada tersedianya fasilitas, tetapi juga membuka kesempatan bagi masyarakat untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, pengalaman pengelolaan kelompok, dan manfaat ekonomi. Penelitian Agustina dan Sumarti (2021) juga menunjukkan adanya hubungan antara keberhasilan pelaksanaan CSR dengan keberdayaan masyarakat, sehingga kualitas keterlibatan masyarakat menjadi bagian penting dalam melihat hasil sebuah program CSR.

Dalam pelaksanaannya, CSR perusahaan tidak hanya berkaitan dengan pemberian bantuan, tetapi juga mencakup proses pendampingan dan keterlibatan masyarakat dalam kegiatan yang dikembangkan. Hanan et al. (2024) menunjukkan bahwa implementasi CSR Pertamina dapat diarahkan pada peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui kegiatan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan potensi lokal.

Pelaksanaan CSR berbasis pemberdayaan juga telah diterapkan pada berbagai program Pertamina dengan melibatkan masyarakat dalam pengembangan potensi lokal. Santosa et al. (2021), misalnya, menunjukkan pelaksanaan program CSR berbasis masyarakat yang menghubungkan pengembangan potensi lokal dengan upaya peningkatan kapasitas masyarakat. Hal tersebut menjadi relevan dengan GEREM ECOFusion yang menempatkan masyarakat sebagai pelaku dalam kegiatan pertanian, pengelolaan lingkungan, dan pengembangan usaha.

Kajian-kajian tersebut umumnya membahas satu jenis kegiatan, misalnya *urban farming*, aquaponik, atau budidaya komoditas tertentu. Kajian yang melihat

bagaimana pertanian urban, energi terbarukan, dan pengelolaan limbah dirancang sebagai satu rangkaian dalam program CSR masih terbatas. Untuk membaca keterhubungan tersebut, penelitian ini menggunakan dua konsep. Pertama, inovasi sosial, yaitu kegiatan dan layanan baru yang dikembangkan untuk menjawab kebutuhan sosial dan terutama disebarkan melalui organisasi yang tujuan utamanya bersifat sosial (Mulgan, 2006). Kedua, ekonomi sirkular dan *zero waste*, yaitu pendekatan yang mengupayakan agar material dan hasil samping tetap dimanfaatkan dalam siklus produksi melalui pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang, dengan mengutamakan pencegahan limbah dan pemulihan sumber daya (Kirchherr et al., 2017; Zaman, 2015). Dalam penelitian ini, istilah ekosistem kegiatan digunakan untuk menyebut rangkaian kegiatan yang saling bertukar sumber daya, yaitu lahan, energi, air, limbah, dan produk, di antara kelompok pelaksana.

Kondisi tersebut terlihat dalam pengembangan program CSR PT Pertamina FT Tanjung Gerem di Kelurahan Gerem. Program yang dikembangkan tidak hanya memanfaatkan lahan terbatas untuk kegiatan pertanian, tetapi secara bertahap menghubungkan kegiatan pertanian dengan pengelolaan limbah dan aktivitas ekonomi masyarakat. KWT Cahaya Mandiri, Kelompok Tani Sumur Wuluh, dan Bank Sampah Citra Cikuasa Mandiri menjadi bagian dari ekosistem kegiatan tersebut. Pengembangan dilakukan melalui hidroponik, aquaponik, budidaya sayuran dan ikan, pengolahan limbah organik menjadi pupuk, serta pengembangan produk olahan hasil pertanian. Penggunaan aquaponik dalam kegiatan pertanian urban juga memberikan pilihan pemanfaatan ruang yang menggabungkan kegiatan budidaya tanaman dan perikanan. Fauza et al. (2021) menunjukkan bahwa aquaponik dapat digunakan sebagai bagian dari kegiatan *urban farming* sekaligus menjadi sarana pemberdayaan masyarakat.

Dalam pelaksanaan GEREM ECOFusion, konsep tersebut diterapkan melalui keterhubungan antara budidaya tanaman dan ikan dalam satu lingkungan kegiatan. Dengan pola tersebut, kegiatan yang sebelumnya dapat berjalan sendiri-sendiri mulai dihubungkan untuk menghasilkan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat.

Keterpaduan tersebut diperluas melalui penerapan prinsip *zero waste* dan pemanfaatan energi terbarukan. Hasil samping suatu kegiatan dimanfaatkan kembali sebagai sumber daya bagi kegiatan lain, sementara kebutuhan energi pompa hidroponik dipenuhi melalui panel surya. Dengan demikian, pertanian urban, pengelolaan limbah, dan energi terbarukan tidak berjalan sebagai kegiatan yang terpisah, tetapi membentuk hubungan dalam satu sistem pemberdayaan masyarakat. Rincian fasilitas dan capaiannya diuraikan pada bagian hasil dan pembahasan.

Berangkat dari kondisi tersebut, GEREM ECOFusion (Gerem Ecological Fusion for Urban Sustainability) dikembangkan oleh PT Pertamina FT Tanjung Gerem dengan mengintegrasikan pertanian urban, energi terbarukan, pengelolaan lingkungan, dan kegiatan ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan proses integrasi pertanian urban, energi terbarukan, dan pengelolaan limbah dalam GEREM ECOFusion; (2) menganalisis keterlibatan dan perubahan kapasitas kelompok masyarakat; serta (3) mengidentifikasi faktor pendukung dan tantangan keberlanjutan program. Kebaruan penelitian ini terletak pada pembacaan program CSR sebagai satu ekosistem kegiatan yang menghubungkan pangan, energi, air, limbah, dan ekonomi kelompok pada skala kelurahan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk menggambarkan pelaksanaan GEREM ECOFusion sebagai inovasi CSR PT

Pertamina FT Tanjung Gerem. Desain studi kasus dipilih karena program dikaji secara mendalam dalam konteks nyata pelaksanaannya dengan memanfaatkan beragam sumber bukti (Yin, 2018). Pendekatan kualitatif digunakan karena pembahasan berfokus pada proses pelaksanaan program, keterlibatan masyarakat, bentuk kegiatan, serta manfaat yang muncul dari integrasi pertanian urban, energi terbarukan, pengelolaan lingkungan, dan kegiatan ekonomi masyarakat. Menurut Moleong (2018), penelitian kualitatif digunakan untuk memahami fenomena yang dialami subjek penelitian secara menyeluruh dan disajikan dalam bentuk deskripsi.

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Gerem, Kecamatan Grogol, Kota Cilegon, Banten, dengan cakupan data pelaksanaan program hingga tahun 2025. Informan dipilih secara purposif, yaitu pihak yang terlibat langsung dan memahami pelaksanaan program. Informan terdiri atas pelaksana program dari perusahaan serta pengurus dan anggota KWT Cahaya Mandiri, Kelompok Tani Sumur Wuluh, dan Bank Sampah Citra Cikuasa Mandiri.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan pedoman observasi untuk melihat pelaksanaan kegiatan di lapangan, terutama kegiatan pertanian urban, pemanfaatan energi terbarukan, pengelolaan limbah, dan aktivitas kelompok masyarakat. Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan pedoman wawancara untuk memperoleh informasi mengenai proses pelaksanaan program, keterlibatan masyarakat, serta manfaat yang dirasakan. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa laporan program, foto kegiatan, data kelompok, dan dokumen pelaksanaan CSR. Data kuantitatif, seperti luas lahan, penggantian kebutuhan listrik, volume limbah, dan pendapatan kelompok, bersumber dari laporan program perusahaan dan catatan kelompok, sehingga disajikan sebagai data yang tercatat dalam dokumen program.

Data dianalisis secara interaktif melalui tahapan kondensasi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan (Miles et al., 2014). Informasi dikelompokkan berdasarkan tema yang berkaitan dengan pertanian urban, energi terbarukan, pengelolaan lingkungan, pemberdayaan masyarakat, dan manfaat program. Menurut Sugiyono (2019), analisis dalam penelitian kualitatif berlangsung secara terus-menerus sampai data yang diperoleh dianggap memadai. Keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber, dengan membandingkan keterangan pelaksana program dan anggota kelompok, serta triangulasi teknik, dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Seluruh penulis merupakan bagian dari perusahaan pelaksana program. Posisi ini memudahkan akses terhadap data dan kegiatan lapangan, tetapi juga berpotensi menimbulkan bias dalam menilai capaian program. Untuk mengurangi bias tersebut, data dari laporan perusahaan dikonfirmasi melalui wawancara dengan anggota kelompok dan pengamatan langsung, serta dibandingkan antarsumber sebelum ditarik kesimpulan. Identitas informan dalam artikel ini disajikan tanpa nama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan GEREM ECOFusion sebagai Integrasi Pertanian Urban

Pelaksanaan GEREM ECOFusion berawal dari kondisi Kelurahan Gerem yang memiliki keterbatasan lahan terbuka untuk kegiatan pertanian. Kondisi tersebut tidak menjadi alasan untuk menghentikan kegiatan pertanian, tetapi justru mendorong pemanfaatan ruang yang tersedia di lingkungan masyarakat. Melalui pengembangan *integrated urban farming*, kegiatan pertanian diarahkan untuk memanfaatkan pekarangan dan lahan yang tersedia dengan menggabungkan beberapa aktivitas, seperti budidaya sayuran dan buah, hidroponik, aquaponik, serta budidaya ikan.

Perubahan terlihat dari pola kegiatan yang sebelumnya lebih banyak dilakukan

secara konvensional dan belum terhubung dengan kegiatan lain. Budidaya dilakukan secara terpisah oleh masing-masing kelompok dan belum terhubung dengan pengelolaan limbah maupun penggunaan energi terbarukan. Dalam pengembangan program, kegiatan pertanian mulai dikelola secara terpadu oleh KWT Cahaya Mandiri dan Kelompok Tani Sumur Wuluh. Pengembangan tersebut didukung dengan fasilitas seperti *greenhouse*, rumah pembibitan, instalasi hidroponik, penampungan air hujan, dan sarana pendukung lainnya. Lahan sekitar 0,7 hektare dimanfaatkan untuk kegiatan *integrated urban farming* yang dikelola kelompok dalam program. Ringkasan komponen program disajikan pada Tabel 1.

Aquaponik dan budidaya ikan dijalankan berdampingan dengan instalasi hidroponik sehingga ruang yang terbatas dapat menghasilkan sayuran dan ikan sekaligus. Air dari penampungan air hujan turut digunakan untuk mendukung kegiatan perikanan. Sementara itu, Bank Sampah Citra Cikuasa Mandiri menjadi bagian dari ekosistem program yang menghubungkan kegiatan pertanian dengan pengelolaan sampah di lingkungan kelurahan.

Tabel 1. Komponen dan Capaian GEREM ECOFusion

Komponen dan sarana	Pelaksana	Capaian tercatat
Pertanian urban terpadu: <i>greenhouse</i> , rumah pembibitan, hidroponik, aquaponik, budidaya ikan	KWT Cahaya Mandiri; Kelompok Tani Sumur Wuluh	Lahan sekitar 0,7 ha
Energi terbarukan: panel surya sistem ORBIT pada pompa hidroponik	KWT Cahaya Mandiri; Kelompok Tani Sumur Wuluh	Penggantian listrik PLN 2.102,4 kWh
Efisiensi air: penampungan air hujan	KWT Cahaya Mandiri; Kelompok Tani Sumur Wuluh	Mendukung kebutuhan air hidroponik, aquaponik, dan perikanan

Komponen dan sarana	Pelaksana	Capaian tercatat
Pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik cair MOLAGER	KWT Cahaya Mandiri; Kelompok Tani Sumur Wuluh; Persatuan Pemuda Cikuasa	Pencatatan hak cipta No. 000656019; digunakan kembali untuk budidaya
Pemanfaatan material bekas operasional untuk sarana hidroponik	Perusahaan	0,075 ton limbah besi dari 1,8678 ton limbah padat non-B3
Pengolahan produk dan penjualan hasil	KWT Cahaya Mandiri; Kelompok Tani Sumur Wuluh	Keripik bawang bayam merah (2025); tambahan pendapatan Rp640.000/bulan (Kelompok Tani Sumur Wuluh)

Sumber: diolah dari laporan program dan hasil penelitian.

Penggunaan *greenhouse* dalam kegiatan hidroponik juga menjadi salah satu bentuk dukungan teknologi terhadap keberlangsungan budidaya pada lahan terbatas. Mulyani et al. (2021) menunjukkan bahwa pengembangan hidroponik melalui *greenhouse* dapat menjadi salah satu pendekatan dalam mendukung pemanfaatan ruang dan ketahanan pangan. Dalam GEREM ECOFusion, fasilitas tersebut tidak hanya digunakan sebagai sarana produksi, tetapi juga menjadi ruang belajar bagi masyarakat dalam melakukan pembibitan, pemeliharaan, hingga panen.

Keberadaan fasilitas tersebut mendukung proses pertanian dari tahap awal hingga produksi. Rumah pembibitan digunakan untuk mendukung penyediaan dan penyemaian bibit sebelum masuk ke tahap budidaya, sedangkan *greenhouse* digunakan sebagai ruang pendukung kegiatan tanaman. Hidroponik dan aquaponik menjadi alternatif budidaya yang memungkinkan masyarakat tetap melakukan kegiatan pertanian meskipun ketersediaan lahan terbuka terbatas. Penampungan air hujan juga menjadi bagian dari fasilitas pendukung sehingga kebutuhan air dapat dikelola bersamaan dengan kegiatan produksi.

Keterpaduan ini menjadi bagian penting dari GEREM ECOFusion karena kegiatan pertanian tidak hanya diarahkan

untuk menghasilkan sayuran atau ikan. Hasil pertanian juga dikembangkan menjadi produk olahan yang memiliki nilai tambah. Pada tahun 2025, misalnya, KWT Cahaya Mandiri mengembangkan produk keripik bawang bayam merah sebagai salah satu bentuk diversifikasi hasil pertanian. Kegiatan tersebut memberikan ruang bagi masyarakat untuk tidak hanya menghasilkan bahan pangan, tetapi juga belajar mengolah dan memasarkan produk.

Keterlibatan KWT Cahaya Mandiri dalam kegiatan tersebut juga menunjukkan bahwa *urban farming* dapat menjadi ruang bagi perempuan untuk terlibat dalam kegiatan produktif di tingkat masyarakat. Utari et al. (2020) menunjukkan bahwa pengembangan *urban farming* pada Kelompok Wanita Tani dapat dilakukan melalui penguatan kapasitas kelompok dan pengelolaan kegiatan secara bersama. Dalam GEREM ECOFusion, keterlibatan anggota KWT Cahaya Mandiri terlihat mulai dari pembibitan, budidaya, pengolahan hasil pertanian, hingga pemasaran produk yang dijalankan secara bersama dalam kelompok.

Pola tersebut memperlihatkan bahwa pemanfaatan lahan dalam GEREM ECOFusion berkembang menjadi aktivitas yang lebih luas. Masyarakat memperoleh ruang untuk melakukan pembibitan, budidaya, panen, pengolahan, hingga pemasaran. Kondisi ini sejalan dengan konsep pemberdayaan yang dijelaskan Suharto (2010), bahwa pemberdayaan tidak berhenti pada pemberian sumber daya, tetapi diarahkan pada peningkatan kemampuan masyarakat agar mampu mengelola sumber daya tersebut untuk memenuhi kebutuhannya.

Energi Terbarukan sebagai Bagian dari Sistem Pertanian

GEREM ECOFusion mengembangkan pemanfaatan panel surya melalui sistem ORBIT sebagai sumber energi terbarukan yang dipasang pada pompa instalasi hidroponik di KWT Cahaya Mandiri dan Kelompok Tani Sumur Wuluh. Penggunaan panel surya tersebut diarahkan untuk

mendukung kebutuhan energi pada kegiatan produksi, sehingga energi terbarukan tidak ditempatkan sebagai kegiatan yang berdiri sendiri, tetapi langsung digunakan dalam aktivitas pertanian masyarakat. Penggunaan panel surya untuk pompa hidroponik tercatat menggantikan kebutuhan listrik Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebesar 2.102,4 kWh berdasarkan catatan program. Angka tersebut menunjukkan besarnya kebutuhan energi pompa yang dapat dialihkan dari jaringan listrik ke sumber energi terbarukan.

Selain penggunaan energi terbarukan, efisiensi sumber daya dalam sistem pertanian juga didukung melalui penampungan air hujan. Fasilitas tersebut digunakan untuk mendukung kebutuhan air pada kegiatan pertanian, termasuk hidroponik, aquaponik, dan perikanan. Dengan demikian, aspek energi dalam GEREM ECOFusion berjalan bersama dengan pengelolaan sumber daya lain yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi. Masyarakat tidak hanya diperkenalkan pada penggunaan teknologi energi terbarukan, tetapi juga melihat secara langsung pemanfaatannya dalam kegiatan pertanian yang mereka kelola.

Hal ini menunjukkan bahwa penerapan energi terbarukan dalam GEREM ECOFusion memiliki fungsi praktis bagi masyarakat. Teknologi tersebut digunakan langsung dalam aktivitas yang dikelola kelompok sehingga masyarakat dapat melihat hubungan antara energi, kegiatan pertanian, dan biaya operasional. Temuan ini sejalan dengan Chel dan Kaushik (2011) yang menempatkan energi terbarukan sebagai bagian dari upaya membangun pertanian yang lebih berkelanjutan. Pengalihan kebutuhan listrik tersebut juga berpotensi menekan biaya operasional kelompok. Dalam konteks pemberdayaan, pengalaman menggunakan dan merawat teknologi secara langsung juga menjadi bagian dari proses peningkatan kapasitas masyarakat.

Penerapan Prinsip Zero Waste

Integrasi GEREM ECOFusion juga terlihat pada hubungan antara kegiatan pertanian dengan pengelolaan limbah. Pendekatan yang digunakan bukan sekadar mengurangi limbah, tetapi berupaya menjadikan hasil samping dari suatu kegiatan sebagai bahan yang dapat digunakan kembali dalam kegiatan lain. Pola ini sejalan dengan prinsip *zero waste* yang mengutamakan pencegahan limbah dan pemulihan sumber daya (Zaman, 2015).

Salah satu contohnya adalah pemanfaatan limbah organik dan hasil samping kegiatan pertanian untuk pembuatan pupuk organik. Kotoran kambing dari kegiatan peternakan Persatuan Pemuda Cikuasa, kelompok pemuda setempat yang turut terlibat dalam program, dimanfaatkan bersama limbah sisa pertanian dari KWT Cahaya Mandiri dan Kelompok Tani Sumur Wuluh untuk menghasilkan pupuk organik cair. Pupuk tersebut kemudian digunakan kembali untuk mendukung kegiatan budidaya. Dengan pola seperti ini, limbah tidak hanya dipandang sebagai sesuatu yang harus dibuang, tetapi menjadi bagian dari siklus produksi.

Pengelolaan limbah juga menghasilkan inovasi MOLAGER, yaitu pupuk organik cair yang dikembangkan dari sumber daya lokal. Karya yang berkaitan dengan pengembangan MOLAGER telah memperoleh pencatatan ciptaan dari Kementerian Hukum dan HAM dengan nomor 000656019. Pencatatan ini melindungi karya ciptaan terkait MOLAGER, bukan produk fisik pupuknya. Selain menjadi bagian dari kegiatan pertanian, pengembangan MOLAGER menunjukkan adanya peningkatan kapasitas kelompok dalam menghasilkan produk yang berasal dari kebutuhan program sendiri.

Pemanfaatan MOLAGER dalam program tidak hanya menghasilkan produk pengolahan limbah, tetapi juga mendukung kebutuhan kegiatan budidaya yang dilakukan oleh kelompok masyarakat. Dengan demikian, pengelolaan limbah menjadi bagian dari kegiatan pertanian dan

tidak berhenti pada proses pengurangan limbah. Bahan yang berasal dari kegiatan masyarakat diolah kembali menjadi produk yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan produksi. Pola tersebut memperkuat penerapan prinsip *zero waste* karena terdapat hubungan antara sumber limbah, proses pengolahan, dan pemanfaatannya kembali.

Selain limbah organik, program juga memanfaatkan material bekas operasional perusahaan sebagai komponen sistem hidroponik. Dalam pengembangan program tercatat pemanfaatan 0,075 ton limbah besi bekas dari total 1,8678 ton limbah padat non-B3 (bukan bahan berbahaya dan beracun). Material yang masih dapat digunakan dimanfaatkan untuk mendukung kebutuhan sarana hidroponik. Angka tersebut menunjukkan bahwa material yang dimanfaatkan kembali baru sekitar 4% dari total limbah padat non-B3 yang tercatat, sehingga penerapan prinsip *zero waste* dalam program ini lebih tepat dipahami sebagai upaya bertahap menuju *zero waste*, bukan kondisi tanpa limbah.

Perubahan Keterampilan dan Aktivitas Masyarakat

Perubahan yang terlihat dari pelaksanaan GEREM ECOFusion tidak hanya berkaitan dengan sarana fisik. Pelatihan dan pendampingan menjadi bagian dari proses agar masyarakat dapat menggunakan dan mengembangkan fasilitas yang tersedia. KWT Cahaya Mandiri mendapatkan pelatihan terkait budidaya hidroponik, penyemaian, perawatan tanaman, pembuatan pupuk organik, pengolahan hasil pertanian, serta pengembangan produk.

Penggunaan berbagai fasilitas dan teknologi dalam program juga membuat proses pendampingan tidak hanya berfokus pada keterampilan budidaya. Masyarakat diperkenalkan dengan penggunaan instalasi hidroponik dan aquaponik, pengelolaan greenhouse dan pembibitan, pemanfaatan panel surya untuk mendukung pompa hidroponik, serta

pengolahan bahan organik menjadi pupuk. Pengalaman tersebut memberikan kesempatan bagi anggota kelompok untuk memahami hubungan antara sarana yang digunakan dengan kegiatan produksi yang mereka jalankan.

Laporan program menunjukkan bahwa sebelum adanya pendampingan terdapat kesenjangan pengetahuan dan kemampuan antaranggota dalam budidaya hidroponik, aquaponik, budidaya ikan, pengolahan hasil pertanian, dan pembuatan pupuk organik. Setelah dilakukan pelatihan dan pendampingan, kelompok dinilai lebih mampu melakukan kegiatan budidaya, pengolahan produk, dan pengelolaan kegiatan secara bersama. Perubahan ini terlihat dari kemampuan anggota menjalankan instalasi hidroponik, mengolah pupuk organik, dan menghasilkan produk olahan.

Kegiatan tersebut juga memberikan ruang bagi warga yang sebelumnya belum memiliki kegiatan produktif, termasuk perempuan anggota KWT, untuk terlibat dalam kegiatan yang menghasilkan. Masyarakat mulai terlibat dalam pembibitan, perawatan tanaman, panen, dan pengolahan hasil. Pola keterlibatan tersebut menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi ikut terlibat dalam pelaksanaan kegiatan. Pratama et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pemberdayaan dalam program CSR dapat berkembang melalui keterlibatan masyarakat dalam kegiatan yang dikelola bersama, termasuk peningkatan keterampilan dan pengelolaan kegiatan produktif. Dalam konteks ini, kegiatan pertanian menjadi lebih dari sekadar aktivitas produksi pangan karena berkembang menjadi aktivitas bersama yang memberikan pengalaman dan peluang ekonomi bagi anggota kelompok.

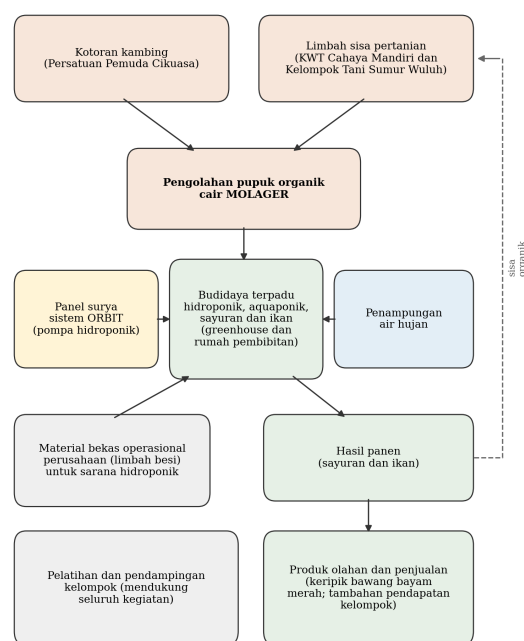
Dari sisi ekonomi, laporan program mencatat adanya tambahan pendapatan pada kelompok. Kelompok Tani Sumur Wuluh memperoleh tambahan pendapatan sebesar Rp640.000 per bulan dari hasil penjualan produk sebagaimana tercatat dalam laporan program. Sementara itu,

pengembangan produk olahan pertanian memberikan peluang bagi KWT Cahaya Mandiri untuk meningkatkan nilai tambah hasil panen.

GEREM ECOFusion sebagai Ekosistem Kegiatan CSR

Secara keseluruhan, hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa GEREM ECOFusion tidak berdiri pada satu kegiatan saja. Pertanian urban menjadi titik awal yang kemudian terhubung dengan energi terbarukan, pengelolaan limbah, pengolahan produk, dan pengembangan ekonomi kelompok. Hubungan tersebut membentuk alur kegiatan yang saling mendukung.

Misalnya, kegiatan pertanian menghasilkan sisa organik yang kemudian diolah menjadi pupuk. Pupuk digunakan kembali untuk kegiatan pertanian. Hasil pertanian selanjutnya dikonsumsi atau diolah menjadi produk bernilai tambah. Pada saat yang sama, pompa hidroponik didukung oleh energi terbarukan sehingga kegiatan produksi dapat memanfaatkan sumber energi alternatif. Alur keterhubungan tersebut digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Ekosistem Kegiatan GEREM ECOFusion

Sumber: diolah dari hasil penelitian.

Hal tersebut juga terlihat dari perkembangan program yang tidak hanya menghasilkan kelompok penerima manfaat, tetapi mulai membentuk kelompok yang dapat menjalankan kegiatan secara bersama. KWT Cahaya Mandiri, Kelompok Tani Sumur Wuluh, dan Bank Sampah Citra Cikuasa Mandiri memiliki peran yang berbeda tetapi saling berhubungan dalam ekosistem program. Bahkan, sistem pertanian hidroponik dan pengolahan hasil pertanian telah direplikasi oleh Kelompok Tani Sumur Wuluh di lokasi lain di Kelurahan Gerem. Replikasi ini menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh kelompok mulai diterapkan di luar lokasi awal program.

Dilihat dari konsep inovasi sosial, GEREM ECOFusion menunjukkan kegiatan baru yang dikembangkan untuk menjawab kebutuhan sosial, yaitu pangan, keterampilan, dan pendapatan, dan dijalankan melalui kelompok masyarakat (Mulgan, 2006). Dilihat dari prinsip ekonomi sirkular, keterhubungan antara limbah, pupuk, budidaya, dan produk menunjukkan upaya menjaga material tetap berada dalam siklus produksi (Kirchherr et al., 2017). Namun, sebagaimana ditunjukkan oleh data pemanfaatan limbah padat, siklus tersebut belum sepenuhnya tertutup sehingga masih perlu diperluas.

Dengan demikian, GEREM ECOFusion memperlihatkan bahwa inovasi CSR dapat dikembangkan melalui penggabungan beberapa kegiatan yang sebelumnya berjalan sendiri-sendiri. Pertanian urban menyediakan ruang produksi, energi terbarukan mendukung kebutuhan teknologi, pengelolaan limbah menjaga siklus sumber daya, sedangkan pengolahan hasil dan pemasaran memberikan peluang nilai tambah bagi masyarakat. Temuan ini sejalan dengan Agustina dan Sumarti (2021) yang menunjukkan hubungan antara keberhasilan program CSR dan keberdayaan masyarakat, karena masyarakat tidak hanya menerima fasilitas, tetapi juga terlibat dalam proses pengelolaan dan pengembangan kegiatan.

Meskipun demikian, keberlanjutan program masih menghadapi sejumlah tantangan. Keberlanjutan fasilitas teknologi seperti panel surya dan instalasi hidroponik bergantung pada kemampuan kelompok dalam merawatnya. Nilai tambah produk olahan bergantung pada akses pasar yang stabil. Selain itu, kemandirian kelompok perlu diukur dari kemampuan menjalankan kegiatan ketika dukungan perusahaan berkurang. Oleh karena itu, penguatan kelembagaan kelompok, perluasan akses pasar, dan pengalihan pengelolaan secara bertahap kepada kelompok menjadi langkah penting bagi keberlanjutan program.

SIMPULAN

GEREM ECOFusion (Gerem Ecological Fusion for Urban Sustainability) menunjukkan bahwa program CSR PT Pertamina FT Tanjung Gerem dapat dikembangkan melalui keterhubungan antara pertanian urban, energi terbarukan, pengelolaan lingkungan, dan kegiatan ekonomi masyarakat. Keterbatasan lahan di Kelurahan Gerem dimanfaatkan melalui hidroponik, aquaponik, *greenhouse*, rumah pembibitan, dan lahan pekarangan seluas sekitar 0,7 hektare. Sistem tersebut didukung oleh panel surya sistem ORBIT pada pompa hidroponik yang tercatat menggantikan kebutuhan listrik sebesar 2.102,4 kWh, penampungan air hujan, serta pengolahan limbah pertanian dan kotoran ternak menjadi pupuk organik cair MOLAGER.

Keterlibatan KWT Cahaya Mandiri, Kelompok Tani Sumur Wuluh, dan Bank Sampah Citra Cikuasa Mandiri menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya menerima fasilitas, tetapi juga terlibat dalam pembibitan, budidaya, pengolahan hasil, dan pemasaran, dengan tambahan pendapatan Rp640.000 per bulan pada Kelompok Tani Sumur Wuluh. Keberlanjutan program bergantung pada kemampuan kelompok merawat teknologi, memperluas akses pasar, dan menjalankan kegiatan secara mandiri. Penerapan prinsip *zero waste* juga masih bertahap karena

pemanfaatan kembali limbah padat non-B3 baru mencakup sebagian kecil dari total limbah yang tercatat.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena sebagian data capaian, seperti penggantian kebutuhan listrik dan tambahan pendapatan kelompok, bersumber dari laporan internal perusahaan tanpa rincian periode dan dasar perhitungan, serta kajian dilakukan pada satu lokasi. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan evaluasi dampak dengan data pembandingan sebelum dan sesudah program, termasuk pengukuran penghematan energi dan pendapatan per anggota, serta mengkaji keberlanjutan kelompok setelah dukungan CSR berakhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., & Sumarti, T. (2021). Hubungan tingkat keberhasilan program Corporate Social Responsibility dengan tingkat keberdayaan masyarakat. *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat*, 5(4), 597-606. <https://doi.org/10.29244/jskpm.v5i4.871>
- Badan Pusat Statistik Kota Cilegon. (2023). Kota Cilegon dalam angka 2023. BPS Kota Cilegon.
- Chel, A., & Kaushik, G. (2011). Renewable energy for sustainable agriculture. *Agronomy for Sustainable Development*, 31(1), 91-118. <https://doi.org/10.1051/agro/2010029>
- Fauza, N., Wardana, A. A., Pratiwi, A., Winalda, B., Putri, D. M., Tihanum, D., Dwindi, D. A., Anika, H. J., Bramuli, J., Hafiz, M. F., & Fernando, M. R. (2021). Akuaponik sebagai sarana pemberdayaan masyarakat Labuhbaru Barat dalam konsep urban farming. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 17(2). <https://doi.org/10.20414/transformasi.v17i2.3778>
- Firmansyah, A. (2019). Pemberdayaan masyarakat melalui program urban farming organik di Kabupaten Bekasi sebagai program CSR PT. Pertamina EP Tambun Field. *Jurnal Resolusi Konflik, CSR dan Pemberdayaan (CARE)*, 3(1). <https://journal.ipb.ac.id/jurnalcare/article/view/26869>
- Firmansyah, A. (2023). Analisis sistem pemberdayaan masyarakat berbasis urban farming. *Jurnal Resolusi Konflik, CSR dan Pemberdayaan (CARE)*, 8(1), 30-39. <https://journal.ipb.ac.id/jurnalcare/article/view/48418>
- Hanan, N. A., Resnawaty, R., & Irfan, M. (2024). Analisis implementasi program Corporate Social Responsibility PT Pertamina dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat. *Focus: Jurnal Pekerjaan Sosial*, 7(1), 74-79. <https://doi.org/10.24198/focus.v7i1.55556>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif* (Edisi revisi, Cetakan ke-38). PT Remaja Rosdakarya.
- Mulgan, G. (2006). The process of social innovation. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1(2), 145-162. <https://doi.org/10.1162/itgg.2006.1.2.145>
- Mulyani, E., Hermanto, R., Natalliasari, I., & Khairul A., M. A. (2021). Optimalisasi teknologi hydroponic dengan pembangunan greenhouse sebagai solusi ketahanan pangan di masa pandemi. *Jurnal Abdi Masyarakat*

- Indonesia, 1(2), 453–462.
<https://doi.org/10.54082/jamsi.138>
- Orsini, F., Kahane, R., Nono-Womdim, R., & Gianquinto, G. (2013). Urban agriculture in the developing world: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(4), 695–720.
<https://doi.org/10.1007/s13593-013-0143-z>
- Pratama, A. I., Fitriawan, H., Aulia, M. L., Prastyo, D. A., & Ridwan, R. (2024). Pemberdayaan masyarakat dalam Betel Leaf Empowerment Hub Program PT Pertamina Patra Niaga SHAFTHI. *Focus: Jurnal Pekerjaan Sosial*, 7(1), 80–89.
<https://doi.org/10.24198/focus.v7i1.54124>
- Rahmawati, N. M., Winarno, J., & Wibowo, A. (2020). Pemberdayaan masyarakat melalui urban farming di Rusun Marunda Jakarta Utara. *AGRITEXTS: Journal of Agricultural Extension*, 44(2).
- Santosa, I. A., Wirabuana, E., Iskandar, Y. S., Yunara, Y., Krisandy, D. H., Rahmadani, R. A., & Ismail, L. H. (2021). Program CSR budidaya kopi Kamojang berbasis masyarakat dalam mendukung pencapaian PROPER Emas PT Indonesia Power Kamojang POMU. *Focus: Jurnal Pekerjaan Sosial*, 4(1), 29–40.
<https://doi.org/10.24198/focus.v4i1.33733>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suharto, E. (2010). *CSR & Comdev: Investasi kreatif perusahaan di era globalisasi*. Alfabeta.
- Utari, N. K. S., Putra, I. G. S. A., & Parining, N. (2020). Strategi pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Sanur Asri Lestari dalam pengembangan urban farming di Desa Sanur Kauh, Kecamatan Denpasar Selatan. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*, 9(3), 384–393.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.
- Zaman, A. U. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: Lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 91, 12–25.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.013>