

Pengembangan Budidaya Pakcoy dengan Metode *Smart Farming* Kelompok Pertanian Gandasuli Gumilir, Komunitas Dampingan PT. SBI Pabrik Cilacap

Andika Prastyana^{a,1}, Muhammad Fauzi^{b,2}, Budi Nurochman^{c,3}, Oto Prasadi^{d,4,*}

^{abc} PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, Jl. Insinyur Haji Juanda, Cilacap, 53234, Indonesia

^d Politeknik Negeri Cilacap, Jl. Dr. Soetomo No.1, Sidakaya, Cilacap, 53212, Indonesia

¹ andika.prastyana@sig.id; ² muhammad.fauzisbi@sig.id; ³ budi.nurochman@sig.id; ⁴ oto.prasadi@pnc.ac.id*

* corresponding author: oto.prasadi@pnc.ac.id

ARTIKEL INFO

Article history

Received : 20-9-2024

Revised : 21-9-2024

Accepted : 22-9-2024

Keywords

Smart farming

Budidaya pakcoy

Gumilir cilacap

Teknologi pertanian

ABSTRAK

Smart farming merupakan pendekatan pertanian modern yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan hasil produksi pertanian. Smart farming 4.0 yang berbasis kecerdasan buatan akan mendorong dan meningkatkan penghasilan petani pakcoy gandasuli rw 14 gumilir. Kegiatan ini bertujuan untuk mengkaji penerapan metode smart farming pada budidaya pakcoy (*Brassica rapa*), khususnya pada komunitas dampingan PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap yaitu kelompok pertanian Gandasuli Gumilir. Dalam penelitian ini kami menganalisis berbagai aspek budidaya pakcoy mulai dari pemilihan benih, penanaman, perawatan, hingga panen, serta bagaimana teknologi smart farming dapat diterapkan untuk mengoptimalkan setiap tahapan tersebut. Petani dapat bercocok tanam tanpa bergantung pada musim melainkan melalui mekanisasi. Proses penanaman hingga pemanenan dapat dilakukan secara akurat mulai dari tenaga kerja, waktu tanam hingga proses pemanenan. Beberapa teknologi smart farming seperti blockchain yang dapat memfasilitasi ketertelusuran rantai pasok produk pertanian untuk pertanian off farm modern, agri drone sprayer (drone penyemprotan pestisida dan pupuk cair), drone surveilans (drone untuk pemetaan lahan), sensor tanah dan cuaca, sistem irigasi cerdas (irigasi pintar), Ruang Pertanian. Beragamnya tingkat pendidikan petani, umur petani dan minat masyarakat terhadap pertanian, serta mahalnya peralatan teknologi smart farming menjadi kendala terbesar bagi petani dalam menerapkan smart farming. Kementerian pertanian telah melaksanakan pilot project penerapan smart farming di beberapa lokasi di Indonesia. Kementerian Pertanian juga perlu mengambil peran dengan membuat roadmap smart farming. Proyek Strategis Pemerintah pada tahun 2020 hingga 2024 melalui food estate yang dibangun bersama korporasi petani dapat mendukung penerapan smart farming secara masif.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



A. Pendahuluan

PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap merupakan sebuah perusahaan bagian dari Semen Indonesia Group yang menghasilkan semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap memiliki komitmen dan kesadaran tinggi terhadap efisiensi sumber daya dan penggunaan energi terbarukan. Salah satu hal penting yang dapat mendukung program efisiensi sumber daya adalah pengelolaan sampah padat non bahan beracun berbahaya (non-B3). Jika dikelola dengan baik, limbah padat non-B3 dapat menghasilkan ekonomi sirkular yang bermanfaat baik dari sisi perusahaan dan Masyarakat (Prasadi et al., 2023). Hal ini

selaras dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah (Presiden Republik Indonesia, 2008), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga (Presiden Republik Indonesia, 2012) dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No P.75/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 tentang Peta Jalan Pengurangan Sampah oleh Produsen (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan, 2019).

Revolusi pertanian 4.0 yang terdiri dari *internet of things*, *artificial intelligence*, *human-machine interface*, teknologi robotik dan sensor serta teknologi 3D *printing* telah mendorong berkembangnya inovasi pertanian setelah meningkatnya penggunaan informasi dan teknologi komunikasi dalam bidang pertanian. Mesin *autonomous* (tanpa awak) dengan menggunakan robot telah dikembangkan untuk tujuan budi daya pertanian seperti membersihkan gulma secara mekanis, aplikasi pupuk atau memanen buah (Niekie Rafida et al., 2023). Pengembangan mesin tanpa awak di udara atau yang biasa disebut *drone* dengan mesin yang sangat ringan dan dukungan kamera yang dapat menghitung pengembangan biomassa dan status pemupukan tanaman yang kemudian akan memberikan saran rekomendasi untuk petani. Lebih jauh *drone* bisa memberikan saran kepada petani agar mampu membedakan berbagai jenis penyakit tanaman berdasarkan penampakan fisiologis tanaman sehingga bisa mengambil tindakan pengaplikasian pestisida secara tepat. Peningkatan revolusi teknologi ini akan menghasilkan perubahan yang besar terhadap praktek budi daya pertanian. *Smart farming* saat ini tidak hanya berkembang di negara maju, ditengah gencarnya arus informasi dan teknologi (seperti penggunaan *handphone* dan penggunaan internet), beberapa negara berkembang sudah menggunakan metode *smart farming*. Perubahan praktek pertanian secara dramatis tidak hanya menjadi peluang untuk meningkatkan produktivitas pertanian, melainkan bisa menjadi tantangan besar mengingat masih banyak petani yang belum mengenalnya (Rachmawati, 2020).

Pakcoy atau bok choy (*Brassica rapa*) merupakan jenis tanaman dari kelompok atau suku sawi-sawian atau Brassicaceae. dimana jenis sayuran ini merupakan yang populer. Sayuran yang dikenal pula sebagai sawi sendok ini mudah dibudidayakan dan dapat dimakan segar (biasanya dilayukan dengan air panas) atau diolah menjadi asinan. Kadang-kadang sawi ini juga disebut sawi hijau karena fungsinya mirip, meskipun sawi sendok lebih kaku teksturnya serta ukurannya cenderung lebih kecil dan meroset. Jenis sayuran ini mudah tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Bila ditanam pada suhu sejuk tumbuhan ini akan cepat berbunga. Karena biasanya dipanen seluruh bagian tubuhnya (kecuali akarnya), sifat ini kurang disukai. Pemuliaan sawi ditujukan salah satunya untuk mengurangi kepekaan akan suhu ini. Sayuran ini biasanya digunakan dalam bahan sup atau penghias makanan (Rachmawati, 2020).

Awalnya, sayuran ini sangat populer di kawasan Tiongkok namun kemudian menyebar ke berbagai negara salah satunya Indonesia sebagai bahan untuk membuat masakan yang lezat. Saat ini masakan yang berasal dari sayuran ini tidak hanya didominasi oleh warga yang berasal dari Tiongkok namun orang Indonesia dan negara lainnya juga mulai menyukainya mengingat lezat dan bermanfaatnya sayuran ini. Pakcoy memiliki sifat antioksidan, antimikroba, dan antikanker. Pakcoy mengandung biomolekul, yakni vitamin C, aldehida, keton, flavonoid, selenium, karotenoid, dan glukosinolat. Namun, budidaya pakcoy ini masih menghadapi berbagai tantangan, seperti serangan hama, kondisi cuaca yang tidak menentu, dan praktik budidaya yang masih tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan tantangan dalam budidaya pakcoy, menganalisis penerapan teknologi smart farming pada budidaya pakcoy, dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya pakcoy dengan metode smart farming (Rachmawati, 2020).

Pengairan atau irigasi merupakan faktor penting dalam industri pertanian dan perkebunan. Ancaman serius yang dihadapi dalam sistem pertanian adalah semakin menurunnya ketersediaan air. Oleh karena, itu dibutuhkan upaya pengelolaan air yang tepat khususnya dalam irigasi. Bila menggunakan cara konvensional air yang digunakan untuk irigasi sering tidak efisien dan melebihi kebutuhan. Kebutuhan air di masing-masing lahan pertanian berbeda-beda menyesuaikan dengan jenis

lahan yaitu kering, semi kering, lembab atau basah. Selain itu, irigasi konvensional menghabiskan banyak waktu hanya untuk mengairi tanaman sehingga tidak efektif untuk lahan yang banyak dan relatif luas.

B. Kajian Pustaka

Teknologi *blockchain* adalah teknologi yang dapat mendukung efisiensi dan transparansi. Teknologi ini mulai banyak digunakan di dunia industri. Bahkan saat ini mulai digunakan di sektor pertanian. Menggunakan teknologi ini, petani dapat meramalkan perubahan dunia yang sangat cepat. *Blockchain* dapat mengurangi inefisiensi sekaligus menghemat waktu dan energi. Para petani seringkali masih harus berhadapan dengan panjangnya rantai distribusi dan tengkulak yang menetapkan harga beli lebih rendah daripada harga pasar. *Blockchain* bisa meminimalisir ketidaksamaan data dan informasi terkait dengan kapasitas, pasar dan pembiayaan bagi seluruh pelaku pertanian. Teknologi ini hadir sebagai solusi pertanian *off farm* yang akan mendekatkan petani dengan konsumen, menciptakan sinergi erat antara petani, pengusaha pertanian dan konsumen yang selama ini belum pernah terjadi. *Blockchain* dapat menjamin transparansi dan *traceability* (ketelusuran) aliran produk pertanian mulai dari hulu sampai hilir sehingga para pelaku pertanian dapat saling mengontrol. Saat ini pelaku hulu (petani) seringkali berada dalam posisi lemah karena informasi yang didapat asimetris. Menggunakan *blockchain* sistem yang didapat oleh para pelaku menjadi lebih setara agar dapat membangun kepercayaan antar *stakeholder* (Jimmy Rusli, 2021)

Agri drone adalah sebuah inovasi yang digunakan untuk aplikasi pestisida, pupuk cair dan penyiraman yang lebih tepat sehingga dapat menghindari penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan. *Drone sprayer* adalah pesawat “nirawak” yang berfungsi untuk menyemprotkan pestisida untuk membasmi organisme pengganggu tanaman. *Drone* mampu bekerja mandiri sesuai pola yang diinginkan. Pola dibuat menggunakan perangkat android dan dipandu dengan GPS. Spesifikasi teknis yang dimiliki adalah daya dukung hingga 20 liter, 1 hektare lahan dapat disemprot dalam waktu 10 menit dengan kecepatan semprot 3 km/jam dan ketinggian 1,5–2 meter dari permukaan tanah, lebar kerja 4 meter sehingga menghasilkan kapasitas kerja 1,2 ha/jam (0,83 jam/ha). Dosis penyemprotan dapat diatur sesuai kebutuhan dengan cara mengatur bukaan kran penyemprotan. Dukungan *drone surveillance*, pemetaan darat juga dapat dilakukan. Dari hasil pemetaan berupa foto maupun video, petani dapat mengetahui kondisi tanaman di lahannya (Jimmy Rusli, 2021).

Drone atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan perkembangan dari teknologi dalam bidang pemetaan dimana pemanfaatan pesawat tanpa awak dalam pemotretan udara dimanfaatkan dengan teknologi GIS untuk memetakan suatu lahan. *Drone* biasanya menggunakan empat motor penggerak. Kelebihan *drone* adalah hasil pemotretannya lebih jernih karena tidak terganggu oleh goncangan angin. *Drone* dapat terbang dengan kondisi landasan yang sangat ekstrem sekalipun karena tidak membutuhkan area *landing* dan *take off* yang luas. Kegunaan *drone* adalah untuk proyek pemetaan lahan perkebunan, pemetaan lahan sawah, perhitungan pohon sawit, pemetaan areal proyek, pemetaan pemukiman atau perkotaan dengan menggunakan *drone* (Jimmy Rusli, 2021).

Adanya *soil and weather sensor* (sensor tanah dan cuaca) yang dipasang di lahan pertanian akan membantu petani memantau, mengukur dan mencatat kondisi tanaman. Data yang didapat dari sensor ini meliputi udara dan kelembaban tanah, suhu, pH tanah, kadar air, dan perkiraan waktu panen. Jika terjadi anomali pada lahan petani akan mendapat peringatan dini. Disamping itu, petani juga akan mendapatkan rekomendasi agar tidak terjadi kerusakan terhadap lahan dan tanaman. Alat *soil and weather sensor* RiTx membuat para petani tidak perlu menebak-nebak kondisi tanah dan perkiraan cuaca saat ini hingga lima hari kedepan. Alat ini dapat mendeteksi suhu, kelembapan tanah, tingkat keasaman (pH) tanah, *Electrical Conductivity* (EC) tanah, kelembaban relatif udara, suhu udara, kecepatan dan arah angin, serta curah hujan untuk menentukan perlakuan yang tepat pada lahan. Sensor memiliki kemampuan mendeteksi, mengukur, serta mencatat data secara akurat tentang kondisi cuaca pertanian (*agro-climate*) dan tanah pertanian (*soil*) yang dapat dikontrol melalui aplikasi secara *real time* oleh pengguna *smartphone* (Jimmy Rusli, 2021).

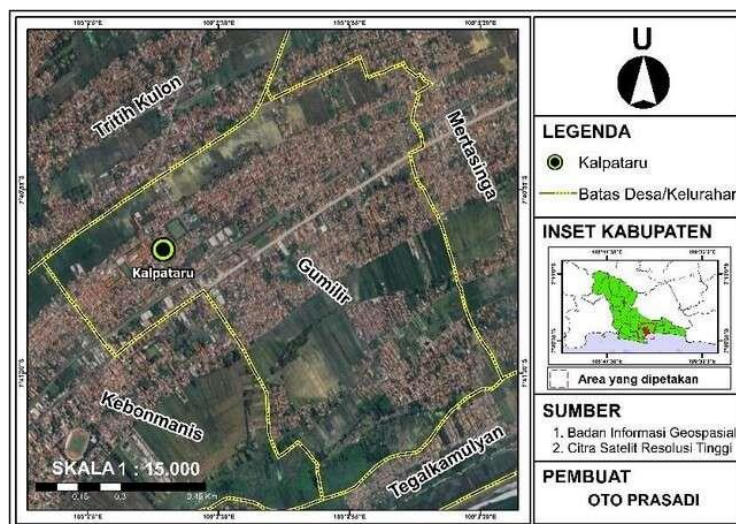
Kementerian Pertanian telah memiliki *Agriculture War Room* (AWR) atau yang bisa disebut

dengan ruang kontrol pembaharuan pertanian. AWR adalah sebuah terobosan teknologi yang dikembangkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan). AWR dijadikan sebagai pusat komando strategis pembangunan pertanian dalam menggerakkan seluruh *stakeholder* pertanian yang akan digunakan untuk memicu pertambahan produksi di atas rata-rata. Fungsi AWR adalah pengawasan dan pengendalian serangan hama, memantau penyebaran benih dan bibit unggul, alat komunikasi langsung antara pemerintah dan petani dengan sensor data hasil produksi pertanian. Ketersediaan data pertanian yang dapat diandalkan sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan merupakan hal yang sangat penting dan berperan dalam menyusun program, kebijakan, dan pencapaian target pembangunan pertanian di masa depan (Dewantari et al., 2020).

C. Metode

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan mulai dari Bulan Januari sampai dengan Bulan Desember Tahun 2024. Tempat kegiatan dengan memanfaatkan lahan milik Masyarakat sekitar di Kelurahan Gumilir Kabupaten Cilacap. Provinsi Jawa Tengah. Kelurahan ini merupakan wilayah pengembangan Masyarakat PT. Solusi Bangun Indonesia (PT. SBI) pabrik cilacap seperti yang terdapat pada gambar 1 tentang lokasi kegiatan.



Gambar 1. Lokasi kegiatan

Tahapan Kegiatan

Tahapan kegiatan kegiatan terdiri dari 3 tahapan. Tahap 1 persiapan yaitu koordinasi tim dengan mitra dalam rangka pelaksanaan kegiatan, sosialisasi di awal kegiatan untuk memberikan informasi kepada mitra mengenai lingkup program yang akan dilaksanakan sampai selesai (Kondisi awal budidaya pakcoy). Tahap 2 pelaksanaan kegiatan yaitu pendampingan dan pelatihan yang dilakukan sesuai kebutuhan (Implementasi smart farming). Tahap 3 monitoring dan evaluasi yaitu kegiatan yang dilakukan untuk melihat dampak kegiatan terhadap permasalahan mitra (Hasil implementasi). Adapun pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan partisipatif, penyuluhan secara perorangan dan kelompok dengan metode ceramah, *forum group discussion* (FGD), demonstrasi cara dan demonstrasi hasil.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang didapat, dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan petani, dan penggunaan sensor serta perangkat teknologi smart farming. Data yang dikumpulkan mencakup kondisi tanah, pertumbuhan tanaman, serangan hama, dan hasil panen. Sedangkan data dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif dan komparatif untuk melihat perbedaan antara budidaya tradisional dan budidaya dengan metode smart farming.

D. Hasil dan Pembahasan

Kondisi Awal Budidaya Pakcoy

Pada tahap 1 persiapan yaitu koordinasi tim dengan mitra dalam rangka pelaksanaan kegiatan, sosialisasi di awal kegiatan untuk memberikan informasi kepada mitra mengenai lingkup program yang akan dilaksanakan sampai selesai, salah satunya terkait dengan persiapan anakan pakcoy. Observasi awal menunjukkan bahwa budidaya pakcoy masih dilakukan secara tradisional dengan hasil yang tidak konsisten. Masalah utama yang dihadapi petani adalah serangan hama dan penyakit, serangan tersebut terjadi karena kurangnya pengetahuan tentang praktik pertanian yang efisien. Masyarakat membutuhkan pengetahuan dan ketrampilan baru, terutama tentang teknik perawatan pakcoy, sehingga membutuhkan peningkatan kapasitas dan kapabilitas untuk efektifitasnya seperti yang terdapat pada gambar 2 tentang persiapan kegiatan.



Gambar 2. Tahap persiapan

Implementasi Smart Farming

Pada tahap 2 pelaksanaan kegiatan yaitu penanaman, instalasi, pendampingan, pelatihan yang dilakukan sesuai kebutuhan. Penerapan teknologi smart farming meliputi penggunaan sensor tanah untuk memantau kelembaban dan kandungan nutrisi, sistem irigasi otomatis untuk mengoptimalkan penggunaan air, dan drone untuk pemantauan kondisi tanaman. Selain itu, aplikasi manajemen pertanian digunakan untuk mencatat dan menganalisis data pertumbuhan tanaman.



Gambar 3. Tahap implementasi

Pada tanggal 31 Agustus 2024, sebuah aksi teatrikal bertema Kalpataru digelar di Ruang Kolaboratif Baruwani Circular Hub, Kampung Keluarga Berkualitas Gandasuli. Aksi ini menjadi sorotan utama sebagai kampanye kolaboratif untuk meningkatkan kesadaran lingkungan, dipersembahkan oleh SBI Cilacap, Teatrikal Etnik Jazz, Pegiat Baruwani, Pegiat Gandasuli, dan seluruh warga RW 14 Gumilir. Melalui aksi teatrikal yang memadukan seni, budaya, dan pesan lingkungan, Kalpataru menjadi simbol pohon kehidupan, menggambarkan keseimbangan alam dan manusia. Teatrikal Etnik Jazz menghadirkan pertunjukan yang sarat makna dengan musik etnik dan jazz yang mengalun mengiringi gerakan-gerakan simbolis tentang siklus kehidupan, harmoni, dan perjuangan melawan kerusakan lingkungan. Seluruh warga terlibat dalam aksi ini, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa, membawa properti yang terbuat dari bahan daur ulang sebagai perwujudan komitmen terhadap circular economy. Selain sebagai bentuk hiburan, aksi ini menjadi momen refleksi bersama tentang pentingnya menjaga bumi dan memanfaatkan sumber daya alam secara bijak.

Ruang Kolaboratif Baruwani Circular Hub menjadi saksi sinergi antara seni, lingkungan, dan komunitas. Dengan latar suasana Kampung Keluarga Berkualitas Gandasuli, acara ini tidak hanya menjadi tontonan, tetapi juga ajakan langsung kepada seluruh peserta untuk berpartisipasi dalam gerakan pelestarian lingkungan, memperkuat kesadaran kolektif tentang pentingnya hidup selaras dengan alam. Aksi teatrikal Kalpataru pun ditutup dengan seruan bersama seluruh peserta untuk terus mendukung kampanye lingkungan melalui aksi nyata di keseharian, menciptakan warisan lingkungan yang lestari bagi generasi mendatang seperti yang terdapat pada gambar 3 tentang implementasi smart farming.



Gambar 4. Implementasi smart farming

Hasil Implementasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi dari hasil implementasi kegiatan merupakan tahap 3 yang dilakukan untuk melihat dampak kegiatan terhadap permasalahan mitra apakah sudah sesuai dengan metode treatment yang diberikan berdasarkan kebutuhan mitra.



Gambar 5. KWT Gandasuli memanen pokcoy hasil dari smart farming

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi penggunaan air dan nutrisi, penurunan serangan hama, serta peningkatan hasil panen hingga 20% dibandingkan dengan metode tradisional. Teknologi smart farming memungkinkan petani untuk mengambil keputusan berdasarkan data yang akurat dan real-time. Adapun dampak kegiatan ini adalah :

1. Pengurangan Penggunaan Air

Metode tradisional: Penggunaan air dalam sistem irigasi tradisional cenderung boros karena kurangnya pengaturan yang efisien. Metode smart farming: Sistem irigasi otomatis yang menggunakan sensor tanah dapat mengoptimalkan penggunaan air sesuai kebutuhan tanaman.

- Konsumsi air tradisional: 0.6 liter/m²/minggu
- Konsumsi air smart farming: 0.4 liter/m²/minggu
- Penghematan air: 0.2 liter/m²/minggu

2. Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca

Metode tradisional: Penggunaan mesin dan alat yang tidak efisien dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca. Metode smart farming: Penggunaan teknologi yang lebih efisien dan energi terbarukan (misalnya solar panel) dapat mengurangi emisi.

- Emisi CO₂ tradisional: 0.15 kg CO₂/m²/tahun
- Emisi CO₂ smart farming: 0.1 kg CO₂/m²/tahun
- Pengurangan emisi CO₂: 0.05 kg CO₂/m² /tahun

3. Pengurangan Penggunaan Pupuk dan Pestisida

Metode tradisional: Penggunaan pupuk dan pestisida cenderung berlebihan dan tidak tepat sasaran. Metode smart farming: Teknologi sensor dan aplikasi manajemen pertanian memungkinkan aplikasi pupuk dan pestisida yang lebih tepat sasaran.

- Penggunaan pupuk/pestisida tradisional: 0.02 kg/m²/tahun
- Penggunaan pupuk/pestisida smart farming: 0.015 kg/m²/tahun
- Pengurangan penggunaan: 0.005 kg/m²/tahun

4. Pengurangan Dampak Erosi dan Kualitas Tanah

Metode tradisional: Irigasi dan pengolahan tanah yang tidak efisien dapat menyebabkan erosi tanah dan degradasi kualitas tanah. Metode smart farming: Penggunaan irigasi otomatis dan analisis kondisi tanah dapat mengurangi erosi dan mempertahankan kualitas tanah.

- Tingkat erosi tradisional: 0.5 ton/m²/tahun
- Tingkat erosi smart farming: 0.3 ton/m²/tahun
- Pengurangan erosi: 0.2 ton/m²/tahun

5. Efisiensi Energi

Metode tradisional: Penggunaan energi dari sumber tidak terbarukan dan tidak efisien. Metode smart farming: Penggunaan solar panel dan perangkat hemat energi.

- Konsumsi energi tradisional: 0.3 kWh/m²/tahun
- Konsumsi energi smart farming: 0.2 kWh/m²/tahun
- Pengurangan konsumsi energi: 0.1 kWh/m²/tahun

Penerapan smart farming dalam budidaya pakcoy memiliki berbagai dampak positif terhadap lingkungan, antara lain:

1. Penghematan air: Hingga 0.2 liter/m²/minggu
2. Pengurangan emisi gas rumah kaca: Hingga 0.05 kg CO₂/m² /tahun
3. Pengurangan penggunaan pupuk dan pestisida: Hingga 0.005 kg/m²/tahun
4. Pengurangan tingkat erosi: Hingga 0.2 ton/m²/tahun
5. Pengurangan konsumsi energi: Hingga 0.1 kWh/m²/tahun

Dengan demikian, penggunaan metode smart farming tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1) Masyarakat yang mendapatkan manfaat atau keuntungan, baik dari segi peningkatan pengetahuan maupun peningkatan pendapatan; 2) Masyarakat umum yang bukan merupakan anggota kelompok merasakan dampak dan diikutsertakan dalam kegiatan yang bersifat eventual atau berkala; 3) Masyarakat telah menyadari bahwa adanya inovasi dari program pemberdayaan Masyarakat yang dilakukan oleh PT SBI Pabrik Cilacap dapat memberikan manfaat baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

F. Daftar Pustaka

- Dewantari, M., Sumardani, N. L. G., & Suranjaya, I. G. (2020). Pengembangan Budidaya Lebah Madu Lokal “Kele-Kele” (Trigona Spp) Pada Masyarakat Pinggiran Hutan Di Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan. *Buletin Udayana Mengabdi*, 19(1), 6.
- Jimmy Rusli, S. (2021). Implementasi Konsep Smart Farming Berbasis Iot Dan Manfaatnya. *Jurnal Ilmu Teknik Dan Komputer*, 5(1), 233–237.
- Niekie Rafida, S., Rizki Mura, M., Ferryanto, A., Fatikhaturrohman, A., Septian Aditya, D., & Sayekti, I. (2023). Penerapan Teknologi Smart Farming Berbasis Internet Of Things Untuk Meningkatkan Kualitas Melon Madu Di Agrowisata Purwosari. *Orbith*, 19(3), 263–272.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.75/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2019 Tentang Peta Jalan Pengurangan Sampah Oleh Produsen, Pub. L. No. Nomor P.75/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2019, 1 (2019).
- Prasadi, O., Prastya, A., Fauzi, M., & Nurochman, B. (2023). Analisis Pengembangan Skula Kompos

Berbasis Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat (Studi Kasus : Pt. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap). *Society: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(5), 298–303.
[Https://Edumediasolution.Com/Index.Php/Society](https://Edumediasolution.Com/Index.Php/Society)

Presiden Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*.

Presiden Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
[Www.Djpp.Depkumham.Go.Id](http://www.djpp.depkumham.go.id)

Rachmawati, R. R. (2020). Smart Farming 4.0 Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, Dan Modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 137–154.
[Https://Doi.Org/10.21082/Fae.V38n2.2020.137-154](https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154)