

APPLICATION OF CLIMATE SMART AGRICULTURE IN THE IMPLEMENTATION OF THE PRIMADONA PROGRAM (SUSTAINABLE INNOVATIVE INDEPENDENT MANGO FARMING)

PENERAPAN CLIMATE SMART AGRICULTURE DALAM IMPLEMENTASI PROGRAM PRIMADONA (PERTANIAN MANGGA MANDIRI INOVATIF BERKELANJUTAN)

Adinda Aulia Nur Afifah¹, Riezqi Fajar², Arfianto Trisnawan³

¹Community Development Officer PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan

²Superintendent HSSE & Fleet Safety PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan

³Shift Supervisor II HSSE PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan

Email Correspondance: ¹adindaafifah47@gmail.com, ²riezqi.fajar@pertamina.com,
³arfianto.trisnawan@pertamina.com

ABSTRACT:

Climate change affects the shifting of seasons as one of the factors that decreases mango agricultural productivity. This article aims to determine the implementation of the PRIMADONA Program (Innovative Sustainable Independent Mango Agriculture) fostered by PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan through the Climate Smart Agriculture approach. The PRIMADONA Program is a Corporate Social Responsibility (CSR) program of PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan in the field of empowering mango farmers in Sliyeg Lor Village, Indramayu with a focus on climate-resistant mango farming development activities. This article uses a descriptive qualitative approach. The data used are primary and secondary data sourced from interviews and literature studies. The results of this study indicate that the implementation of the PRIMADONA Program has applied the principles of the Climate Smart Agriculture approach, namely 1) increasing agricultural productivity; 2) adaptation to build resilience to climate change; 3) reducing greenhouse gases (GHG). PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan seeks to increase agricultural productivity through intercropping methods, mango cultivation in greenhouses and post-harvest management through processing of mango derivative products. Adaptation and mitigation efforts to build climate change resilience in the PRIMADONA Program are implemented through the development of smart greenhouses based on the Internet of Things (IoT). Reducing greenhouse gas contributions is carried out by using organic fertilizers in mango cultivation and implementing zero waste in agricultural waste management. The involvement of social groups, the involvement of women, the elderly and millennial farmers are also important elements in the implementation of the PRIMADONA Program activity scheme.

Keywords: *Climate Smart Agriculture, CSR Program, Farmer Empowerment*

ABSTRAK:

Perubahan iklim berpengaruh terhadap pergeseran musim menjadi salah satu faktor menurunnya produktivitas pertanian mangga. Artikel ini bertujuan untuk mengetahui implementasi Program PRIMADONA (Pertanian Mangga Mandiri Inovatif Berkelanjutan) binaan PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan melalui pendekatan Climate Smart Agriculture. Program PRIMADONA merupakan program Corporate Social Responsibility (CSR) PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan dalam bidang pemberdayaan petani mangga di Desa Sliyeg Lor, Indramayu dengan fokus kegiatan pengembangan pertanian mangga tahan iklim. Artikel ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Adapun data yang dipakai menggunakan data primer dan sekunder yang bersumber dari wawancara dan studi literatur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi Program PRIMADONA telah menerapkan prinsip pendekatan Climate Smart Agriculture yakni 1) meningkatkan produktivitas pertanian; 2) adaptasi untuk membangun ketahanan terhadap perubahan iklim; 3) mengurangi gas rumah kaca (GRK). PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berupaya meningkatkan produktivitas pertanian melalui metode tumpangsari, budidaya mangga di dalam greenhouse serta pengelolaan pasca panen melalui pengolahan produk turunan mangga. Upaya adaptasi dan mitigasi untuk membangun ketahanan perubahan iklim dalam Program PRIMADONA diimplementasikan melalui pengembangan smart greenhouse berbasis Internet of Things (IoT). Pengurangan sumbangan gas rumah kaca dilakukan dengan penggunaan pupuk organik dalam budidaya mangga serta penerapan zero waste dalam pengelolaan limbah pertanian. Keterlibatan kelompok sosial masyarakat, pelibatan wanita, lansia dan petani milenial turut menjadi elemen penting dalam pelaksanaan skema kegiatan Program PRIMADONA.

Kata Kunci: *Climate Smart Agriculture, Program CSR, Pemberdayaan Petani*

Article Info

Received	:	Januari 2024
Accepted	:	July 2024
Published	:	July 2024
DOI	:	

Copyright and License

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) that allows others to share the work with an acknowledgment of the work's authorship and initial publication in this journal.



1. PENDAHULUAN

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu daerah di Provinsi Jawa Barat yang memiliki potensi pada sektor pertanian. Pada tahun 2023, sektor pertanian menyumbang 18,13 persen dari total Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Indramayu (Badan Pusat Statistik, 2024). Selain pertanian padi, Kabupaten Indramayu juga dikenal sebagai produsen tanaman hortikultura kelompok buah-buahan yaitu mangga. Kabupaten Indramayu merupakan wilayah dengan produksi mangga tertinggi di antara kabupaten / kota di Provinsi Jawa Barat (Badan Pusat Statistik, 2024). Buah mangga tidak hanya dikenal sebagai ikon Indramayu, tetapi juga menjadi komoditas penting yang memberikan kontribusi signifikan bagi ekonomi, sosial, dan sektor pertanian di wilayah tersebut.

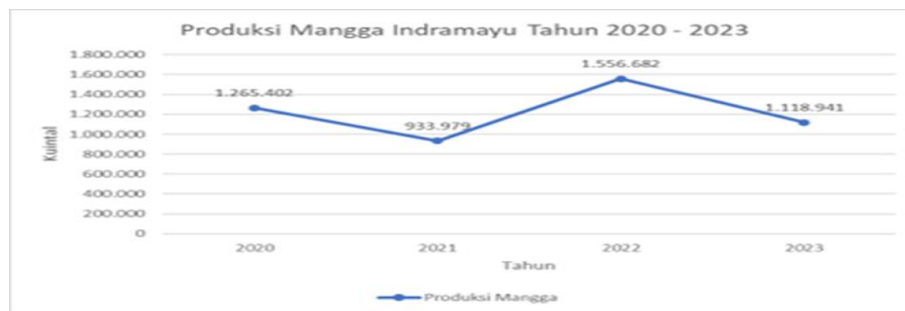
Mangga (*Mangifera indica*) merupakan buah yang bernilai ekonomi tinggi. Mangga merupakan komoditas hortikultura unggulan di Indramayu. Produksi dan penjualan mangga memberikan kontribusi besar bagi pendapatan rumah tangga sehingga dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat (Rivai et al., 2021). Buah mangga juga menjadi ikon penting dalam Festival Tjimanoe untuk memperingati hari jadi Kabupaten Indramayu (Aldy dan Dwija, 2018). Lebih jauh, hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang prospektif dalam mendukung pembangunan perekonomian nasional, tetapi pengembangan subsektor hortikultura termasuk tanaman mangga memiliki banyak tantangan (Sutrisno dan Budi, 2016). Salah satu tantangan terbesar yang harus dihadapi ialah perubahan iklim. Terdapat tiga dampak utama perubahan iklim yang sangat memengaruhi tanaman mangga antara lain, 1) perubahan pola curah hujan; 2) peningkatan suhu udara; dan 3) serangan hama serta penyakit.

Sektor pertanian merupakan sektor yang terdampak oleh perubahan iklim secara keseluruhan dari proses produksi hingga penurunan hasil. Kementerian pertanian telah mengidentifikasi dampak negatif yang nyata dihadapi akibat perubahan iklim yakni, (1) degradasi sumber daya lahan dan air; (2) kerusakan pada infrastruktur pertanian/irigasi; (3) bencana banjir dan kekeringan; dan (4) meningkatnya serangan hama dan penyakit tanaman (Mirawati et al., 2023). Guna menghadapi tantangan tersebut diperlukan upaya peningkatan daya saing, peningkatan nilai tambah, dan pengembangan sistem usaha yang sesuai dengan kondisi perubahan iklim. Upaya ini membutuhkan inovasi teknologi yang tepat dengan memanfaatkan sumberdaya lokal, mengadaptasi perubahan iklim, menyesuaikan potensi wilayah serta memperhatikan hubungan produk yang dihasilkan dengan kondisi iklim dan air yang tersedia. Salah satu pengembangan pertanian modern berkelanjutan yang relevan dalam menghadapi perubahan iklim saat ini adalah pendekatan Climate Smart Agriculture.

Climate Smart Agriculture berupaya mengarahkan sistem pertanian yang berorientasi pada pembangunan berkelanjutan. Penerapan Climate Smart Agriculture diutamakan pada komoditas padi, namun juga dapat dilakukan pada komoditas non padi sesuai dengan kondisi lapangan atau spesifik lokasi. Khusus untuk komoditas non padi, diutamakan pada tanaman semusim yang bernilai tinggi seperti sayuran, palawija, buah-buahan, tanaman hias, dan empon-empon/rimpang. Mangga merupakan jenis tanaman hortikultur yang memiliki permintaan dan nilai jual tinggi namun termasuk ke dalam kelompok tanaman buah semusim. Hal tersebut menjadi salah satu tantangan bagi para petani untuk dapat meningkatkan produktivitas pertanian buah mangga untuk terus menunjang pertumbuhan ekonomi masyarakat. Saat ini pengembangan komoditas hortikultura menjadi alternatif sumber perekonomian dari sektor pertanian daerah. Para pelaku sektor pertanian khususnya petani mulai menerapkan paradigma pertanian efisien dengan menanam komoditas hortikultura yang memiliki harga bersaing sehingga mampu mengoptimalkan produktivitas lahan. Selain itu, fenomena perubahan iklim global yang terjadi beberapa tahun terakhir ini sulit diprediksi. Perubahan iklim memiliki dampak yang signifikan di berbagai sektor, terutama sektor pertanian. Berdasarkan hasil penelitian Arham dan Adiwibowo (2022), salah satu dampak dari perubahan iklim adalah peningkatan

periodisitas El Nino. Peningkatan periodisitas El Nino yang terjadi sejak tahun 2019 mengakibatkan musim kemarau panjang di wilayah pantai utara, khususnya Kabupaten Indramayu. Kekeringan karena fenomena El Nino membuat petani di Kabupaten Indramayu sering mengalami gagal panen dan kerugian ekonomi. Kegagalan panen yang terjadi memengaruhi produktivitas tanaman yang diusahakan petani. Produksi mangga yang merupakan komoditas unggulan di Kabupaten Indramayu juga ikut terdampak oleh perubahan iklim (Triani dan Ariffin, 2022).

Gambar 1. Grafik Produksi Komoditas Mangga di Kabupaten Indramayu Tahun 2020 – 2023



Sumber: Badan Pusat Statistik 2020-2023, telaah diolah penulis

Berdasarkan data BPS tersebut, menunjukkan angka produksi mangga Kabupaten Indramayu yang cenderung fluktuatif dari tahun 2020 hingga 2023. Penurunan produksi mangga secara signifikan terjadi pada tahun 2021 dan 2023. Penurunan produksi mangga pada tahun 2021 dan 2023 merupakan dampak perubahan iklim El Nino. Alhasil, penurunan produksi mangga di Kabupaten Indramayu dapat memengaruhi pendapatan pelaku agribisnis mangga, yang pada akhirnya juga berdampak pada perekonomian dan kesejahteraan rumah tangga tani.

Kesejahteraan masyarakat Indramayu saat ini tengah menjadi fokus pemerintah daerah dalam strategi pembangunan makro. Sejak tahun 2021 Pemerintah Kabupaten Indramayu meluncurkan 10 program unggulan sebagai upaya meningkatkan angka Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Program-program tersebut mencakup pilar kesehatan, pendidikan, infrastruktur, pemberdayaan dan ekonomi mikro. Peran pemerintah, aktor swasta dan swadaya masyarakat dibutuhkan dalam upaya akselerasi pembangunan di Kabupaten Indramayu. Perusahaan dalam hal ini sebagai aktor swasta memiliki peran untuk berkontribusi terhadap rencana strategi pembangunan daerah melalui program Corporate Social Responsibility (CSR). Pelaksanaan program CSR perusahaan diharapkan selaras dengan tujuan pembangunan daerah salah satunya yakni peningkatan kesejahteraan masyarakat. Program yang dilaksanakan oleh perusahaan juga harus berorientasi pada perbaikan lingkungan. Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan yakni program pengembangan masyarakat sekitar ring perusahaan. Perusahaan berperan memfasilitasi dan meningkatkan kapasitas masyarakat yang bertujuan meningkatkan taraf hidup mereka berdasarkan potensi yang dimiliki.

PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan merupakan salah satu perusahaan migas distribusi yang terletak di Kabupaten Indramayu. Dalam pelaksanaan program kegiatan CSR, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan telah melaksanakan pemetaan sosial sebagai salah satu input dalam merumuskan perencanaan kegiatan. Beberapa temuan dari hasil pemetaan sosial yang dilakukan di area sekitar perusahaan, antara lain permasalahan pengangguran, kemiskinan, kurangnya akses terhadap teknologi pertanian serta tingginya angka migrasi penduduk yang bekerja di luar negeri. Hasil temuan pemetaan sosial tersebut juga selaras dengan isu dari program unggulan Pemerintah Kabupaten Indramayu.

Lebih jauh, angka kemiskinan Kabupaten Indramayu tercatat 12,13% pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2024). Angka tersebut masih termasuk dalam tiga teratas jumlah tertinggi diantara kabupaten lain di Provinsi Jawa Barat. Data dari Badan Perlindungan Pekerja Migran Indonesia (BP2MI) menyebutkan bahwa pekerja migran yang berasal dari Kabupaten Indramayu sejumlah 19.178 orang atau 6,97% dari total PMI sepanjang tahun 2023 (BP2MI, 2024). Kabupaten Indramayu menjadi penyumbang terbesar Pekerja Migran Indonesia pada tahun 2023. Salah satu fokus program pemerintah Kabupaten Indramayu adalah memberdayakan para purna pekerja migran yang telah kembali agar tetap produktif dan tidak kembali bekerja di luar daerah. Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia menjadi kunci keberhasilan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Sumber daya manusia juga merupakan faktor penting dalam pemerataan akses terhadap teknologi pertanian. Perlunya regenerasi yang melibatkan generasi petani muda sebagai jembatan menuju pertanian modern. Regenerasi petani diharapkan menjadi salah satu solusi dalam

menurunkan angka pengangguran terbuka dan diharapkan dapat memotivasi pemuda untuk mengembangkan pertanian di Kabupaten Indramayu.

Berangkat dari permasalahan tersebut, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berupaya menginisiasi pemberdayaan kelompok budidaya mangga melalui implementasi Program PRIMADONA (Pertanian Mangga Mandiri Inovatif, Berkelanjutan) di Desa Sliyeg Lor, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu. Program PRIMADONA merupakan program budidaya mangga dengan menerapkan sistem pertanian mangga tahan iklim, berorientasi pada lingkungan dan inklusif. Perusahaan berupaya untuk menerapkan inovasi sistem pertanian tahan iklim yang bertujuan meningkatkan produktivitas mangga sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan kelompok. Implementasi program tidak hanya mengintervensi proses produksi pertanian selanjutnya proses pasca panen, pemasaran, diversifikasi produk turunan hingga pengelolaan limbah mangga. Rangkaian kegiatan dalam program ini dilaksanakan dengan melibatkan kelompok tani konvensional, kelompok petani muda milenial dan juga kelompok perempuan purna imigran. Lebih lanjut, penelitian ini bertujuan menjelaskan implementasi Program PRIMADONA melalui pendekatan Climate Smart Agriculture. Pendekatan Climate Smart Agriculture merupakan strategi yang dirumuskan pertamakali oleh FAO untuk mengatasi tantangan perubahan iklim dalam sektor pertanian. Pendekatan ini kemudian disesuaikan dengan kondisi negara-negara agraris selanjutnya dikembangkan sebagai strategi pembangunan pertanian negara berkembang. Tidak dapat dipungkiri bahwa perubahan iklim sangat berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat khususnya para pelaku sektor pertanian saat ini. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berupaya mengintervensi inovasi teknologi pertanian dengan rekayasa iklim budidaya mangga di dalam greenhouse, diversifikasi produk turunan mangga yang dihasilkan untuk meningkatkan nilai tambah buah mangga serta pemanfaatan limbah kulit dan biji buah untuk pupuk organik. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah implementasi Program PRIMADONA telah memenuhi indikator pendekatan Climate Smart Agriculture.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Sliyeg Lor, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Metode penelitian deskriptif kualitatif difokuskan pada permasalahan atas dasar fakta yang dilakukan dengan cara pengamatan/observasi, wawancara, dan dokumen sebagai sumber data. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara langsung penerima manfaat Program PRIMADONA. Penentuan informan dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik purposive sampling yaitu mengambil informan atau narasumber dengan tujuan tertentu sesuai dengan tema penelitian karena orang tersebut dianggap memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep Climate Smart Agriculture

Climate Smart Agriculture didefinisikan sebagai strategi untuk mengatasi tantangan perubahan iklim dan ketahanan pangan secara berkelanjutan dengan meningkatkan produktivitas, memperkuat ketahanan, mengurangi emisi GRK, dan meningkatkan pencapaian tujuan ketahanan pangan serta pembangunan nasional (FAO, 2010). Pendekatan ini diperkenalkan oleh FAO pada tahun 2010 yang kemudian mendapatkan penerimaan dan perhatian pada level internasional. Konsep ini selanjutnya dikembangkan berdasarkan kondisi sektor pertanian melalui kebijakan masing-masing negara. Perkembangan CSA di berbagai negara diawali dengan adanya kerjasama dengan organisasi internasional seperti FAO, Bank Dunia, program Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan oleh Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). Lembaga-lembaga inilah yang kemudian memprakarsai konsep CSA sebagai acuan perbaikan rencana pembangunan pertanian khususnya bagi negara-negara berkembang.

Saat ini, Climate Smart Agriculture telah menjadi upaya strategis pemerintah dalam rangka mengantisipasi dampak negatif dari perubahan iklim. Di Indonesia, konsep Climate Smart Agriculture diadopsi ke dalam proyek Strategic Irrigation Modernization and Urgent Rehabilitation Project yang dilaksanakan berdasarkan dokumen perjanjian bersama dengan World Bank dan Asian Infrastructure Investment Bank pada tahun 2018. Proyek tersebut menangani modernisasi dan rehabilitasi jaringan irigasi yang dalam pelaksanaannya melibatkan 3 (tiga) Kementerian yaitu Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Dalam Negeri dan Kementerian Pertanian. Kementerian Pertanian dalam kegiatan ini secara khusus bertanggungjawab dalam kegiatan pertanian Climate Smart Agriculture. Lebih jauh, Climate Smart Agriculture merupakan pengembangan sistem pertanian modern yang adaptif dan ramah lingkungan. FAO mendefinisikan pendekatan Climate Smart Agriculture sebagai sistem pertanian yang berkelanjutan dalam, 1) meningkatkan produktivitas pertanian; 2) adaptasi untuk membangun ketahanan terhadap perubahan iklim; 3) mengurangi gas rumah kaca (GRK) (Lasa et al, 2014). Dalam studinya, Surmaini et al. (2017) mengungkapkan bahwa sektor pertanian perlu didukung oleh pengembangan sistem

usaha pertanian yang inovatif, cerdas, dan tangguh iklim. Prinsip utama dalam mendefinisikan praktik CSA meliputi peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya dalam sistem pertanian dan peningkatan ketahanan sistem pertanian dan masyarakat yang bergantung padanya (Lipper et al, 2018). Berikut merupakan analisis pendekatan Climate Smart Agriculture dalam implementasi program PRIMADONA:

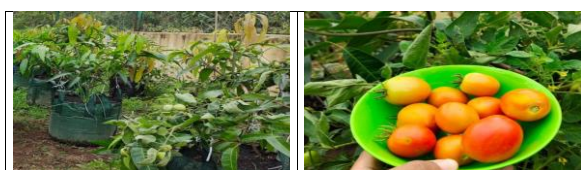
Pendekatan CSA dalam meningkatkan produktivitas pertanian

Di Indonesia, mangga merupakan tanaman buah yang memberikan sumbangan terbesar ketiga terhadap produksi buah nasional setelah pisang dan jeruk, yaitu 1.627.997 ton atau sekitar 10,07% (Cristina et al., 2015). PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan melalui Program PRIMADONA berupaya meningkatkan produktivitas pertanian mangga dengan mengembangkan tiga fokus aktivitas program yakni, 1) Sentra Gudang Mangga; 2) Sentra Inovasi Mangga; dan 3) Sentra Olahan Mangga. Sentra Gudang Mangga memberdayakan kelompok petani konvensional di Desa Sliyeg Lor yang terdiri dari Kelompok Tani Harum Sari, Kelompok Tani Rukem dan Kelompok Tani Walik Jaya. Petani konvensional dalam konteks era saat ini diartikan sebagai para petani yang masih menerapkan praktik bertani konvensional atau lebih berorientasi kepada hasil. Sistem pertanian konvensional adalah sistem pertanian yang ditujukan untuk memperoleh produksi pertanian maksimal dengan memanfaatkan teknologi modern seperti pupuk dan pestisida kimia sintetis dosis tinggi dengan tanpa atau sedikit input pupuk organik (Seufertet al., 2012; Reijntjeset al., 1999).

Pada umumnya sistem pertanian saat ini masih mengandalkan pada salah satu jenis tanaman tertentu dengan memanfaatkan inovasi teknologi untuk mendapatkan hasil maksimal, namun kurang memperhatikan dampak terhadap lingkungan. Penggunaan pestisida, pupuk kimia, dan praktik pertanian konvensional lainnya telah memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk kerusakan tanah, pencemaran air, dan hilangnya keanekaragaman hayati (Nindito & Tamtomo, 2020). Hal inilah yang kemudian menjadi titik balik perbaikan sistem pertanian di Indonesia. Sebagai negara agraris dengan sejarah panjang dalam pertanian konvensional, Indonesia menghadapi tantangan besar dalam menjaga ketahanan pangan sekaligus melindungi sumber daya alam (Eviyati, 2007). Melalui kegiatan CSR, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan melibatkan para petani konvensional dalam fokus kegiatan Sentra Gudang Mangga sebagai upaya untuk mengarahkan mereka kepada sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan secara perlahan. Inklusivitas Program PRIMADONA ditunjukkan dengan pelibatan kelompok petani konvensional sebagai upaya untuk mewujudkan proses transformasi sosial memasuki sistem pertanian modern. Seiring dengan meningkatnya kesadaran manusia akan pentingnya keseimbangan lingkungan, konsep pertanian organik muncul sebagai alternatif baru dalam sistem pertanian modern. Hal ini ditujukan melalui praktik pertanian yang berorientasi pada hasil dan keseimbangan lingkungan.

Dalam upaya meningkatkan produktivitas kelompok tani konvensional, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan menginisiasi metode pertanian tumpangsari kepada Kelompok Tani Harum Sari, Kelompok Tani Rukem dan Kelompok Tani Walik Jaya. Konsep tumpangsari sendiri berfokus pada pemanfaatan optimal lahan dengan memadukan tanaman yang saling melengkapi dalam satu ekosistem (Saripudin, 2023). Tanaman yang ideal untuk ditanam di antara pohon mangga adalah sayuran atau tanaman berumur pendek seperti kubis, sawi, bawang merah, wortel, buncis, kacang tanah, kedelai, buncis, kacang panjang, labu kuning, semangka, tomat, terong, cabai, ubi, dan tembakau. Saat ini, Kelompok Tani Harum Sari, Kelompok Tani Rukem dan Kelompok Tani Walik Jaya melakukan aktivitas budidaya mangga dengan metode tumpang sari bersama tanaman tomat, cabai merah dan cabai hijau. Ceunfin et al. (2017) dalam studinya menyatakan bahwa sistem tumpangsari lebih menguntungkan dibandingkan sistem monokultur karena produktivitas lahan menjadi tinggi, komoditas yang dihasilkan juga beragam, dan resiko kegagalan dapat diperkecil. Keunggulan lain dari metode tumpang sari ini adalah kemampuannya dalam memaksimalkan penggunaan lahan pertanian jika dibandingkan dengan tanaman sejenis atau monokultur, dengan keterbatasan lahan dan periode yang bersamaan dapat memberikan variasi tanaman serta memiliki nilai tambah ekonomi. Sehingga, kombinasi jenis tanaman yang tepat dapat meningkatkan kesehatan tanah, mengurangi kebutuhan akan pestisida dan pupuk kimia, serta mengurangi risiko gagal panen akibat fluktuasi cuaca (Saripudin, 2023).

Gambar 2. Hasil panen tanaman tumpang sari tomat di lahan pertanian mangga



Sumber: Dokumentasi penulis, 2024

PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan dalam fokus kegiatan Sentra Inovasi Mangga berupaya meningkatkan produktivitas pertanian mangga dengan mengembangkan budidaya mangga media greenhouse. Greenhouse sendiri merupakan suatu metode budidaya pertanian yang menggunakan sebuah bangunan konstruksi yang berfungsi untuk menghindari dan memanipulasi kondisi lingkungan agar tercipta kondisi lingkungan yang dikehendaki dalam pemeliharaan tanaman (Abdurrahman, 2022). Budidaya tanaman di dalam greenhouse juga menjadi alternatif seiring dengan terbatasnya lahan akibat alih fungsi lahan. Rekayasa iklim mikro di dalam greenhouse merupakan alternatif dalam mengatasi permasalahan perubahan iklim. Berbagai manfaat seperti pengendalian tekanan udara, tingkat kelembapan, hingga waktu penyiraman dapat disesuaikan dengan mudah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan subur dan panen produksi sepanjang tahun secara berkesinambungan tanpa dipengaruhi oleh musim dan cuaca (Abdurrahman, 2022). Dengan budidaya mangga di dalam greenhouse ini, Kelompok Tani Salam Tani berupaya meningkatkan produktivitas mangga yang tidak bergantung pada musim sehingga dapat memenuhi permintaan pasar secara stabil, tidak terbatas pada musim tertentu.

Gambar 3. Pengembangan budidaya mangga dengan media greenhouse



Sumber: Dokumentasi penulis, 2024

Intervensi program yang dilaksanakan oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan tidak hanya fokus pada proses peningkatan produksi manga. Tetapi juga pada proses pasca panen hingga pemasaran. Pada umumnya, jenis tanaman semusim seperti buah mangga terdapat kecenderungan mengalami fluktuasi harga jual sesuai dengan ketersediaan saat musim panen. Pada saat musim panen buah mangga, petani sering mengalami penurunan harga jual dan bahkan pernah mencapai persentase penurunan hampir 86%. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan mencoba mengembangkan diversifikasi produk turunan buah mangga sebagai upaya meningkatkan nilai jual pada saat hasil panen berlebih dalam kegiatan Sentra Olahan Mangga. Hal ini juga dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan buah mangga yang tidak lolos dalam kualifikasi buah mangga dengan kualitas terbaik. Klasifikasi mutu (grading) hasil panen dilakukan berdasarkan ukuran, bentuk, kematangan dan kerusakan buah (Hasyim, dkk.,2023). Mangga grade A/B (gabungan dari grade A dan B) merupakan grade yang dipasarkan secara luas ke pasar-pasar induk luar daerah, toko/kios buah, supermarket, dan sebagian kecil sudah di ekspor. Sedangkan mangga off-grade atau grade C hanya disalurkan ke pasar-pasar tradisional atau dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk menghasilkan produk olahan mangga dengan nilai jual yang lebih tinggi. Kegiatan penyortiran dilakukan langsung oleh para petani mangga yang sudah diberikan pelatihan oleh pihak perusahaan.

Dalam Program PRIMADONA, fokus kegiatan Sentra Olahan Mangga adalah memberdayakan kelompok ibu-ibu purna imigran yang telah kembali ke desa dan lansia yang tergabung dalam Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA). PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan melakukan pendampingan dan peningkatan kapasitas kelompok dalam pengolahan mangga menjadi produk-produk seperti jus mangga, puree mangga, pancake mangga dan dried mango. Produk-produk turunan mangga ini merupakan upaya melindungi para petani dari kerugian akibat fluktuasi harga saat panen dan kegagalan panen. Hasil panen mangga yang tidak lolos kualifikasi untuk dijual di supermarket karena penurunan kualitas akibat perubahan iklim maupun serangan hama tetap dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar diolah menjadi produk-produk tersebut. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berupaya melibatkan perempuan purna imigran dan lansia dalam kegiatan Sentra Olahan Mangga agar tetap produktif sekaligus mendapatkan tambahan pendapatan, sehingga tidak kembali lagi bekerja di luar daerah. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan juga memfasilitasi wadah pemasaran produk-produk olahan mangga melalui stand UMKM GEMAYU (Gerobak Mangga Indramayu). Dengan adanya kegiatan pengolahan produk mangga dan wadah pemasaran produk tersebut dapat meningkatkan penghasilan ibu-ibu anggota Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA). PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan juga berupaya meningkatkan produktivitas Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) dengan menginisiasi adanya inovasi produk olahan untuk memanfaatkan biji buah mangga menjadi tepung bebas gluten. Tepung bebas gluten ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biskuit untuk dibagikan di Posyandu dalam mendukung program pemberian makanan tambahan (PMT) untuk penanggulangan gizi buruk. Penanggulangan gizi buruk dan stunting sendiri merupakan salah satu prioritas

dalam program unggulan Kabupaten Indramayu melalui pembentukan Tim Gesit (Gerakan Penurunan Stunting Indramayu Terpadu). Biskuit bebas gluten ini merupakan salah satu tambahan makanan untuk pemenuhan nutrisi yang juga aman untuk dikonsumsi bagi anak penyandang gluten intoleran, celiac disease dan autisme. Produk biskuit bebas gluten yang ada di pasaran pada umumnya terbuat dari tepung berbahan dasar umbi-umbian. Dengan pemanfaatan biji mangga sebagai bahan baku tepung bebas gluten, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berhasil mendorong peningkatan produktivitas kelompok dengan mengoptimalkan pemanfaatan limbah buah mangga yang tidak bernilai menjadi produk dengan nilai tambah.

Pendekatan CSA dalam adaptasi untuk membangun ketahanan terhadap perubahan iklim

Perubahan iklim yang terjadi saat ini mengakibatkan perubahan cuaca yang tidak dapat diprediksi dan seringkali menyebabkan pergeseran musim tanam dan musim panen yang tidak menentu. Pengkondisian iklim mikro tanaman atau fasilitas dengan tipe Controlled Environment in Agriculture yang umum digunakan dalam pertanian adalah menggunakan media greenhouse. Greenhouse merupakan sebuah bangun konstruksi dengan atap tembus cahaya yang berfungsi memanipulasi kondisi lingkungan agar tanaman di dalamnya dapat berkembang optimal (Tando, 2019). Penggunaan media greenhouse dalam budidaya tanaman merupakan salah satu cara untuk memberikan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman dalam media greenhouse (Alkornia, 2017). Pengembangan tanaman mangga di dalam greenhouse menjadi sebuah upaya adaptasi terhadap perubahan iklim sehingga produksi mangga dapat dikondisikan, baik dari suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Sehingga pertumbuhan mangga dapat optimal.

Gambar 4. Pengembangan inovasi teknologi smart greenhouse



Sumber: Dokumentasi penulis, 2024

PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan mendorong inisiasi Kelompok Tani Salam Tani dalam mengembangkan budidaya tanaman mangga dalam greenhouse. Perusahaan juga memfasilitasi peningkatan kapasitas petani melalui pendampingan serta memfasilitasi pembangunan greenhouse. Perusahaan merancang secara khusus smart greenhouse dengan menerapkan teknologi-teknologi pertanian berdasarkan prinsip mitigasi adaptasi perubahan iklim. Beberapa komponen inovasi teknologi yang dirancang oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan dalam pembangunan smart greenhouse antara lain: 1) Smart Drip Irrigation, 2) Sensor PH dan Kelembaban dengan Internet of Things (IoT) 3) Smart Dosing Organic Nutrition, 4) Automatic LED UV Spectrum dan 5) Pemanen Air Hujan. Smart greenhouse ini merupakan pengembangan teknologi pertanian berbasis Internet of Things (IoT). Cara kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapapun (Efendi, 2018). Sementara internet menjadi penghubung dalam sistem IoT, manusia sebagai pengguna menjadi pengawas untuk memonitor sistem tersebut melalui smartphone.

Dalam implementasinya, penyiraman berbasis Internet of Things (IoT) dirancang untuk membantu petani dalam melakukan pengairan berkala dan dengan takaran yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi kelembaban. Sementara implementasi Smart Drip Irrigation merupakan pengembangan teknologi pertanian berupa otomatisasi pengairan lahan dengan sistem irigasi tetes. Sistem irigasi tetes adalah salah satu sistem irigasi yang dipasang di lahan kering yang dapat memberikan air secara stabil pada tanaman sehingga pemberian air lebih efisien dan efektif (Isa, 2023). Teknologi Smart Drip Irrigation membantu pengaturan secara otomatis dengan memanfaatkan alat elektronik nirkabel untuk mengatur keadaan dari suatu sistem tersebut. Dengan teknologi ini, para petani mangga dapat melakukan penjadwalan pengairan lahan melalui sistem aplikasi di smartphone mereka. Selanjutnya, intensitas dan kuantitas pengairan lahan disesuaikan dengan kebutuhan tanah yang diukur menggunakan Soil Moisture Sensor berbasis Internet of Things (IoT). Sensor kelembaban tanah berbasis IoT merupakan upaya mengukur kebutuhan nutrisi tanah yang tersambung dalam sistem pengairan yang secara otomatis akan melakukan pengairan saat sensor mendeteksi penurunan

kelembaban dan Ph tanah, dan akan berhenti apabila indikator kebutuhan kelembaban tanah telah terpenuhi. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berupaya mengaplikasikan inovasi teknologi tepat guna untuk melakukan pengairan dengan optimal dan hemat energi. Selain pengairan, pemenuhan nutrisi pupuk juga merupakan kebutuhan pokok dalam perawatan tanaman. Perusahaan berinovasi dengan Smart Dosing Organic Nutrient, sebuah inovasi teknologi yang juga dikembangkan berbasis Internet of Things (IoT) dalam pemberian pupuk organik dengan metode pengaturan secara otomatis. Metode ini, juga dikenal sebagai sistem pemberian nutrisi secara mekanis yang memberikan larutan nutrisi dalam jumlah tertentu ke tanaman, sesuai dengan jadwal yang telah diprogram sebelumnya. Larutan nutrisi yang digunakan berasal dari pemanfaatan limbah kulit mangga yang diubah menjadi bioaktivator.

Metode pemupukan otomatis ini merupakan bagian dari sistem pengairan tetes. Pupuk dialirkan melalui saluran irigasi tetes yang langsung mengenai pada akar tanaman. Pemberian pupuk pada tanah dan akar tanaman dapat meningkatkan kadar unsur hara, mengusir hama dari tanaman, dan juga bertindak untuk memanipulasi tanah disekitar tanaman (Azizah&Thamrin, 2021). Komponen kunci dari sistem pemberian dosis otomatis ini adalah pompa dosis yang berfungsi memasukkan campuran unsur hara ke dalam sistem dan menjaga agar nutrisi tetap mengalir melalui dan masuk ke dalam tanaman pada kecepatan dan tekanan yang sesuai. Faktor iklim lainnya yang berpengaruh terhadap produktivitas tanaman adalah cahaya. Sama halnya dengan faktor iklim lain, cahaya di dalam greenhouse juga dapat dikondisikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Inovasi teknologi yang diaplikasikan untuk memenuhi sinar ultraviolet dalam smart greenhouse Kelompok Tani Salam Tani dilakukan dengan memasang Automatic LED UV Spectrum. Automatic LED UV Spectrum merupakan cahaya yang berasal dari sinar lampu LED dan bekerja secara otomatis dengan mendeteksi kebutuhan cahaya berdasarkan sensor spektrum cahaya yang diterima. Sinar LED UV atau growing light sendiri bermanfaat memberikan pencahayaan tambahan untuk memaksimalkan proses fotosintesis tanaman serta memberikan perlindungan tanaman dari sinar ultraviolet yang berlebihan. LED UV (growing light) lebih aman untuk digunakan karena tidak menggunakan lapisan kaca, tidak menghasilkan suhu tinggi, dan tidak mengandung merkuri (Morrow, 2008). Sinar ultraviolet juga membantu mengatasi permasalahan hama dan jamur pada tanaman. Tanaman yang mendapatkan paparan sinar UV pada umumnya lebih sedikit serangga yang memakan daunnya serta memiliki ketahanan terhadap patogen jamur.

PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan menggunakan teknologi sensor yang bekerja saat mendeteksi adanya sinar ultraviolet yang mencapai indikator batas spektrum cahaya, atap greenhouse akan menutup secara otomatis kemudian penyinaran dilanjutkan oleh LED UV. Hal ini merupakan upaya melindungi tanaman mangga dari sinar UV yang berlebihan dan cenderung dapat mengganggu pertumbuhan tanaman mangga di dalam greenhouse. Sistem pencahayaan otomatis ini juga bekerja pada malam hari saat sensor mendeteksi sudah tidak ada sinar matahari di luar greenhouse, maka LED UV akan hidup dan mengoptimalkan pencahayaan di malam hari sehingga mampu mempercepat waktu panen mangga. Komponen terakhir yang dikembangkan berdasarkan prinsip adaptasi dan mitigasi oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan dalam desain smart greenhouse adalah pemanen air hujan. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan telah mendesain bangunan khususnya atap greenhouse dengan kemiringan tertentu agar dapat dimanfaatkan untuk media pemanen air hujan. Pemanfaatan air hujan sebagai sumber pengairan merupakan alternatif tambahan cadangan air untuk tanaman di dalam greenhouse. Sistem panen air hujan merupakan pengumpulan atau penampungan air hujan atau aliran permukaan untuk dimanfaatkan pada waktu air hujan rendah dan menjaga air untuk tanaman selalu tersedia (Suci et al., 2023). Cara kerja metode ini adalah dengan mengalirkan air hujan di atap greenhouse yang telah di desain dengan kemiringan khusus agar dapat mengalirkan air ke arah tangki penyimpanan air. Pemanen air hujan ini merupakan upaya mengurangi ketergantungan dalam pemakaian air tanah. Karollita dan Koesmartado (2013) mengemukakan, pemanenan air hujan tidak hanya berpotensi untuk memenuhi kebutuhan air tetapi juga dapat mengurangi potensi polutan air hujan, mengurangi erosi, dan salah satu upaya pengendalian banjir perkotaan. Dengan penerapan panen air hujan, perusahaan berusaha mengoptimalkan ketersediaan air untuk tanaman mangga dalam greenhouse dengan memanfaatkan air hujan yang sekaligus berdampak positif terhadap lingkungan.

Gambar 5. Smart greenhouse berbasis Internet of Things



Sumber: Dokumentasi penulis, 2024

Pendekatan CSA dalam mengurangi emisi Gas Rumah Kaca (GRK)

Aktivitas manusia diyakini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) yang menjadi salah satu penyebab perubahan iklim. Secara umum, sebagian besar kontribusi gas rumah kaca dihasilkan dari bahan bakar dan penggunaan AC pada sektor transportasi. Bertambahnya populasi manusia yang tidak disertai dengan penggunaan energi terbarukan menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca. Tidak terkecuali sektor pertanian yang juga merupakan penghasil emisi gas rumah kaca. Menurut studi, sektor pertanian merupakan kontributor gas metan terbesar dibandingkan sektor-sektor yang lain (Wahyudi, 2016). Dalam upaya melakukan pengurangan sumbangan terhadap emisi gas rumah kaca, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan menerapkan sistem pertanian dengan metode budidaya yang rendah gas rumah kaca. Beberapa upaya tersebut adalah dengan penggunaan pupuk organik dan menerapkan pengelolaan limbah berbasis zero waste dalam implementasi Program PRIMADONA. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan dalam rencana kerja tahun 2020 telah memberikan pelatihan composting atau pengelolaan sampah organik yang berasal dari mangga atau bagian dari pohonnya menjadi pupuk kompos. Kelompok tani binaan diberikan pelatihan dalam mengolah sisa buah mangga busuk dan sampah daunnya untuk diolah menjadi pupuk kompos. tujuannya sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman mangga sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Aditya et al (2020) menyatakan bahwa, penggunaan bahan organik dalam jangka panjang juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemanfaatan bahan dari sisa tanaman dan buah mangga yang sudah membusuk menjadi bahan pupuk kompos dapat bermanfaat untuk membantu dalam mengurangi pencemaran lingkungan disekitar.

Pengembangan lebih lanjut dari pelatihan pengolahan pupuk kompos ini adalah pembuatan asap cair dari campuran pengolahan kulit dan biji mangga dengan sekam padi. Asap cair memiliki pengaruh positif bagi tanaman yaitu meningkatkan kualitas tanah dan menetralkan keasaman tanah, menangkal serangan hama dan patogen tanaman, sebagai stimulan pertumbuhan tanaman pada akar, batang, umbi, daun, bunga, dan buah (Basri, 2010). Asap cair merupakan hasil pengolahan melalui proses pengarang (pirolisis) limbah pertanian yang tidak dapat dimanfaatkan lagi. Dengan memanfaatkan sekam padi menjadi asap cair, dapat berkontribusi untuk menjaga kebersihan lingkungan bebas dari limbah. Hasil dari pengelolaan limbah pertanian menjadi asap cair yang dilakukan oleh kelompok tani binaan ini kemudian digunakan kembali untuk memberikan tambahan nutrisi berupa pupuk organik bagi tanaman mangga. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berupaya menerapkan pertanian ramah lingkungan dengan penggunaan pupuk organik yang diproduksi secara swadaya oleh para petani binaan.

PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan juga melibatkan perempuan dan lansia dalam Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) untuk pengelolaan limbah pertanian mangga. Pada tahun 2023 perusahaan melakukan pelatihan pembuatan bioaktivator dari limbah mangga. Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) dilatih membantu mengolah bioaktivator untuk pengurangan beban air limbah domestik pada IPAL perusahaan dari sisa mangga busuk dan kulit mangga. Bioaktivator sendiri merupakan kandungan mikroorganisme yang dapat membantu percepatan penguraian atau fermentasi sampah organik. Limbah buah-buahan dapat dibuat menjadi bioaktivator dengan teknologi yang sederhana dan menggunakan peralatan yang telah ada di rumah tangga. Hasil dari bioaktivator yang dibuat oleh Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) ini dimanfaatkan sebagai tambahan mikroorganisme dalam proses pembuatan pupuk kompos yang dilakukan oleh kelompok tani. Dengan rangkaian kegiatan pemanfaatan limbah mangga, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan berupaya menerapkan manajemen pengelolaan sampah zero waste dalam pertanian mangga. Perusahaan memfasilitasi peningkatan kapasitas kelompok petani dan Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) dalam pengelolaan limbah pertanian secara swadaya. Hasil swadaya Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) yang dimanfaatkan oleh kelompok tani lain sebagai wujud terciptanya rantai nilai antar kegiatan dalam Program PRIMADONA

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kajian Program PRIMADONA, program pengembangan masyarakat PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan di Desa Sliyeg Lor, Kecamatan Indramayu menunjukkan bahwa kegiatan yang dilaksanakan telah sesuai dengan indikator pendekatan Climate Smart Agriculture. Implementasi Program PRIMADONA, dikaji melalui tiga pendekatan Climate Smart Agriculture sebagai sistem pertanian yang berkelanjutan dalam; 1) meningkatkan produktivitas pertanian; 2) adaptasi untuk membangun ketahanan terhadap perubahan iklim; 3) mengurangi/menghilangkan gas rumah kaca (GRK) (Lasa et al, 2014).

Upaya meningkatkan produktivitas pertanian dalam Program PRIMADONA diimplementasikan melalui pelatihan dan pendampingan PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan dalam mengembangkan metode pertanian tumpangsari yang dilaksanakan kelompok tani konvensional yakni Kelompok Tani Harum Sari, Kelompok Tani Rukem dan Kelompok Tani Walik Jaya. Para petani melakukan penanaman tomat, cabai merah dan cabai hijau di lahan pertanian mangga mereka. Tanaman selang yang dipilih juga merupakan tanaman hortikultura yang bernilai tinggi. Dengan menerapkan tumpangsari, para petani tetap dapat memanen tanaman selang dalam jangka waktu menunggu panen mangga sehingga petani tetap dapat mengoptimalkan produktivitas lahan dan mendapatkan penghasilan. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan juga mendorong budidaya mangga dengan media greenhouse yang dilakukan oleh kelompok petani muda Salam Tani. Pengembangan budidaya mangga di dalam greenhouse merupakan upaya meningkatkan produktivitas lahan sebagai alternatif terbatasnya lahan akibat alih fungsi lahan dan juga perubahan iklim. Metode pertanian mangga dengan greenhouse merupakan sebuah kebaruan karena pada umumnya tanaman yang dikembangkan dalam greenhouse bukanlah tanaman kayu.

Intervensi Program PRIMADONA mencakup hingga pengelolaan hasil pasca panen. Dalam kegiatan ini, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan memberikan peningkatan kapasitas kepada Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) untuk mengolah mangga menjadi diversifikasi produk turunan mangga yang memiliki nilai tambah. Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) diberikan pelatihan pengolahan buah mangga menjadi jus mangga, puree mangga, pancake mangga dan dried mango. Kegiatan ini merupakan upaya peningkatan produktivitas dengan mengoptimalkan pemanfaatan buah mangga yang tidak masuk dalam kualifikasi komoditas mangga yang dijual dalam bentuk buah segar. Produk olahan mangga ini kemudian dipasarkan melalui Stand UMKM melalui GEMAYU (Gerobak Mangga Indramayu). Upaya adaptasi untuk membangun ketahanan terhadap perubahan iklim dalam Program PRIMADONA diimplementasikan melalui pemanfaatan media greenhouse yang dikembangkan PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan menjadi smart greenhouse. Smart greenhouse merupakan inovasi teknologi pertanian berupa rekayasa iklim mikro berbasis Internet of Things (IoT). PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan mendesain greenhouse dengan prinsip mitigasi adaptasi perubahan iklim yang mencakup beberapa komponen berikut, antara lain, 1) Smart Drip Irrigation, 2) Sensor PH dan kelembaban 3), Smart Dosing Organic Nutrition, 4), Automatic LED UV Spectrum dan 5) Pemanen Air Hujan. Kelima komponen tersebut dikembangkan dalam smart greenhouse berbasis Internet of Things (IoT).

Intervensi Program PRIMADONA dalam mengurangi emisi gas rumah kaca adalah dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia dalam budidaya pertanian mangga. Penggunaan pupuk kimia dalam pertanian meningkatkan produksi gas rumah kaca yang turut berkontribusi pada dampak pemanasan global. Lebih lanjut, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan juga memberikan peningkatan kapasitas kelompok dalam memproduksi pupuk organik secara mandiri. Kelompok Kelompok Tani Harum Sari, Kelompok Tani Rukem dan Kelompok Tani Walik Jaya serta Kelompok Tani Salam Tani diberikan pelatihan dalam mengolah mangga busuk dan sisa-sisa limbah tanaman mangga menjadi pupuk organik. Pengembangan lain dalam upaya pemanfaatan limbah pertanian adalah pembuatan asap cair dari campuran pengolahan kulit dan biji mangga dengan sekam padi. Pada tahun 2023, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan turut melibatkan Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) dalam pemanfaatan sisa mangga busuk dan kulit mangga menjadi bioaktivator. Hasil dari bioaktivator yang dibuat oleh Kelompok Usaha Perempuan Berdaya (KUPERA) ini dimanfaatkan sebagai tambahan mikroorganisme dalam proses pembuatan pupuk kompos yang dilakukan oleh kelompok tani. Rangkaian kegiatan Program PRIMADONA dalam mengelola limbah pertanian mandiri merupakan penerapan strategi zero waste dalam pengelolaan limbah. Dengan menggunakan pupuk organik yang diproduksi secara mandiri, PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Balongan telah berupaya mewujudkan pengurangan produksi gas rumah kaca dari sektor pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur Rahim, Ma'muri, Rafi Darussalam, Yasmin Ramadhanti Tohari. (2023). Peran Pemerintah Daerah Dalam Menanggulangi Gizi Buruk di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Management Studies and Entrepreneurship*. 4(3): 2361-2367
- Aditya, H. F., Gandaseca, S., Rayes, M. L., Karam, D. S., Prayogo, C., & Nugroho, G. A. (2020). Characterization, Changes in Soil Properties and Vegetation Distribution as Affected by Topography in Ayer Hitam Forest Reserve, Selangor, Peninsular Malaysia. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 42(3): 548-562
- Aldy, R., C. dan Dwija, I. D. A. (2018). Perancangan ulang identitas visual dan media promosi event festival tjiமானோக் Indramayu. *Prosiding Seminar Seni dan Desain*. 5(3):2149-2158

- Alkornia, S. (2017). Peran Komunikasi Interpersonal dalam Penyebaran Teknologi Greenhouse di Sanggar Kegiatan Belajar Situbondo. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. 6(1): 41-5
- Arham, I. L., dan Adiwibowo, S. (2022). Pengaruh kemarau panjang 2019 sebagai indikasi perubahan iklim terhadap kesejahteraan rumah tangga petani padi Desa Tenajar Kidul, Indramayu. *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat*. 6(1): 86-100
- Azizah, N., & Thamrin, T. (2021). Penyiraman dan Pemupukan Tanaman Bawang Merah Secara Otomatis Pada Greenhouse Menggunakan Internet of Things (IoT). *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*.9(4): 74-84
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Indramayu. 2024. Kabupaten Indramayu dalam angka 2024. Indramayu: ISSN 2809.5294
- Basri, A. B. (2010). Manfaat asap cair untuk tanaman. *Jurnal Serambi Pertanian*, 4(5): 1-2
- Branca G, McCarthy N, Lipper L, Jolejole MC. (2011). Climate-smart agriculture: a synthesis of empirical evidence of food security and mitigation benefits from improved cropland management. *Mitigation of Climate Change in Agriculture Series 3*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome
- Ceunfin, S., Prajitno, D., Suryanto, P., & Putra, E. T. S. (2017). Penilaian kompetisi dan keuntungan hasil tumpangsari jagung kedelai di bawah tegakan kayu putih. *Savana Cendana*. 2(01):1-3
- Cristna, A., Masturi., Istiana, N., Dwijananti, N., Sunarno. (2015). Pengaruh Massa Biji Buah Mangga (*Mangifera indica* L.) Terhadap Kadar Bioetanol. *Jurnal Fisika* 5(1): 18-22
- Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*. 4(2): 21-27
- Eviyati, R. (2007). Pertanian organik dalam berbagai perspektif. *Agrijati Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(1) :18-21
- FAO. (2010). Climate-smart agriculture: Policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) : Rome
- Hasyim, M. Ardi Nupi. Lisnawati, Tina. Maulaniewati, Ulfah. Kurniawan, Jajang. (2023). Pemanfaatan Buah Mangga Dengan Sistem Informasi Pengolahan Pasteurisasi. *Jurnal Riset Manajemen Indonesia*: 5(4) : 2-7
- Isa, F. I. (2023). Analisis Sistem Irigasi Tetes Otomatis (Automatic Drip Irrigation) Dan Kebutuhan Fertigasi Pada Tanaman Hortikultura. *Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia*
- Juswandi, J & Sumarna, P. (2021). Analisis Trend dan Perwilayahan Komoditas Mangga Di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. *Paspalum Jurnal Ilmiah Pertanian*. 9(2): 157-164
- Karollita M, Koesmartadi C. (2013). Teknologi pemanenan air hujan pada perancangan arsitektur rumah tinggal Heinz Frick. *Jurnal Tesa Arsitektur*. 11(2):108–116
- Lassa, J., Mau, Y. S., Li, D. E., & Frans, N. (2014). Impact of climate change on agriculture and food crops: Options for climate smart agriculture and local adaptation in East Nusa Tenggara, Indonesia. *IRGSC Working Paper 1(8)*: 1-18
- Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., & Branca, G. (2017). Climate smart agriculture: building resilience to climate change. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): California
- Meko, A. S., Nugraheni, S. A., & Kartini, A. (2022). Evaluasi Implementasi Upaya Penanggulangan Gizi Buruk pada Masa Pandemi Covid-19 di Puskesmas. *Literature Review Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 5(6): 640-646
- Mirawati, Dian., Mulyati., Suwardji., (2023). Tingkat Pengetahuan Petani Dalam Teknologi Budidaya Padi Berbasis Pertanian Yang Cerdas Perubahan Iklim (Climate Smart Agriculture/CSA) di Desa Puyung Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 6 (3): 773-777
- Morrow, R.C.(2008). LED Lighting in Horticulture. *Journal HortScience*. 48(7): 1947-1950

-
- Nindito, S., & Tamtomo, K. (2020, July). Revisiting social movement in organic agriculture community in Yogyakarta, Indonesia. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 452: 113-11
- Puryati D, Kuntadi S, Basuki TI. (2018). Manajemen usaha budidaya tanaman hortikultura dalam polybag (Tanaman Hortikultura Modern). *Jurnal Dharma Bhakti Ekuitas*. 3(1): 277– 281
- Ramadan, A. R. (2021). Smart greenhouse dengan metode fuzzy mamdani berbasis internet of things. Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Rivai, S., Hikmana, E., dan Karto. (2021). Prospek dan nilai tambah pengolahan mangga (*mangifera indica*, l.) varietas gedong gincu menjadi kerupuk pada home industri di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Agri Wiralodra*. 13(2): 45-53
- Saripudin, E. (2023). Pertanian Ramah Iklim Melalui Tumpangsari Tanaman Hortikultura. *Buletin Teknologi & Inovasi Pertanian*, 2(3): 7-12
- Suci, Y. T., Saputra, E., Egra, S., & Santoso, D. (2023). Pemanenan air hujan untuk sistem irigasi dan kendali iklim mikro di greenhouse (State of the Art). *AgriHumanis Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*. 4(2): 53-64
- Surmaini E, Estiningtyas, W. dan Las, I. (2017). Mewujudkan Sistem Usahatani Inovatif Menghadapi Tantangan Perubahan Iklim dan Iklim Ekstrem dalam buku Memperkuat Kemampuan Wilayah Menghadapi Perubahan Iklim. IAARD Press:Jakarta
- Sutrisno, N. dan Budi, K. (2016) Pengembangan Tanaman Mangga Berbasis Iklim dan Dinamika Waktu Panen. Seminar Nasional Tahunan Matematika, Sains, dan Teknologi, Balai Sidang Universitas Terbuka (UTCC)
- Triani , F. dan Ariffin. (2019). Dampak variasi iklim terhadap produktivitas mangga (*mangifera indica*) di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *Plantropica Journal of Agricultural Science*. 4(1):49-56
-