

Arahan Sistem Pertanian Ideal Berbasis Potensi Sumberdaya Lahan: Komponen Dasar Cukilan *Smart Village*

Andree Wijaya Setiawan, Bistok Hasiholan Simanjuntak*, Yoga Aji Handoko, Yohanes Hendro Agus, Lasmono Trisunaryanto, Maria, Adi Nugroho, Johan Jimmy Carter Tambotuh

Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

Email: bistok.simanjuntak@uksw.edu

Article Info

Submitted: 21 April 2024

Revised: 8 Juni 2024

Accepted: 23 Juni 2024

Published: 20 Juli 2024

Keywords: Pendampingan, Sistem Informasi Geografis, *Smart Village*, Sistem Pertanian, Zona Agroekologi

Abstract

In recent years, the concept of smart villages has gained increasing prominence as a means of encouraging sustainable development in rural areas. This is particularly relevant in the agricultural sector, where the potential of land resources is crucial. Cukilan Village, located in Suruh District, Semarang Regency, Central Java, is primarily an agricultural area, with over 80% of its land designated for agricultural purposes. The village government has expressed a desire to develop Cukilan as a smart village through an FGD process. Based on this background, a community service program was implemented with the aim of designing Cukilan Village as a smart village in stages, to enhance economic growth and prosperity by leveraging the potential of agricultural resources and human resources, as well as accelerating the village development process. The method for implementing this PKM (Community Service) program utilized the Assets-Based Community Development (ABCD) approach, which involved outreach, discussion, mapping of agroecological zones, as well as land suitability and evaluation. As a result of this initiative, the Cukilan Village government received guidance for an ideal agricultural system based on land resource potential, which serves as a basic component towards the realization of Cukilan Smart Village.

Abstrak

Dalam beberapa tahun terakhir, konsep desa cerdas semakin menonjol sebagai sarana untuk mendorong pembangunan berkelanjutan di daerah pedesaan. Hal ini terutama berlaku pada sektor pertanian, dimana sumber daya lahan merupakan hal yang sangat penting. Desa Cukilan yang terletak di Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, sebagian besar merupakan kawasan pertanian, dengan lebih dari 80% lahannya diperuntukkan bagi pertanian. Pemerintah desa telah menyampaikan keinginannya untuk mengembangkan Cukilan sebagai desa cerdas melalui FGD. Berdasar dari latar belakang tersebut program pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan dengan tujuan untuk merancang Desa Cukilan sebagai desa cerdas secara bertahap untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan melalui pemanfaatan potensi sumber daya pertanian, sumber daya manusia, sekaligus mempercepat proses pembangunan desa. Metode pelaksanaan program PKM ini menggunakan pendekatan *Assets Based Community Development* (ABCD) yang melalui sosialisasi, diskusi, pemetaan zona agroekologi serta kesesuaian lahan dan evaluasi. Hasil dari kegiatan ini pemerintah Desa Cukilan mendapatkan arahan sistem pertanian ideal atas dasar potensi sumberdaya lahan (klasifikasi zona agroekologi dan sebaran kesesuaian lahan untuk pertanian lahan kering) sebagai komponen dasar menuju Desa Cukilan Smart Village.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan nasional bertujuan untuk menciptakan kemakmuran dan kesejahteraan bagi masyarakat Indonesia. Artinya, pembangunan harus dinikmati secara moderat oleh seluruh warga negara, termasuk mereka yang tinggal di pedesaan, yang mencakup sekitar 70% penduduk Indonesia. Inisiatif pembangunan bertujuan untuk mengurangi jumlah penduduk miskin baik secara absolut maupun relatif. Desa mempunyai kewenangan untuk mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat dalam sistem pemerintahan nasional di tingkat kabupaten berdasarkan asal usul dan adat istiadat setempat. Program pengabdian masyarakat sangat penting dalam mengangkat masyarakat pedesaan dan mendorong pemerataan pembangunan (Sanjayani, 2016).

Keberhasilan program pengabdian masyarakat sangat penting untuk mencapai pemerataan pembangunan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan di Indonesia (Diatmika & Yuniarta, 2019). Pembangunan pedesaan merupakan suatu proses yang dilakukan oleh suatu kelompok atau masyarakat untuk memperbaiki situasi dan kondisinya. Penekanannya pada kearifan lokal di wilayah pedesaan, termasuk demografi, karakteristik sosial budaya, geografi, pertanian, hubungan ekonomi dengan wilayah perkotaan, kelembagaan desa, dan ciri-ciri permukiman. Pembangunan pedesaan bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya daerah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan pangan, sandang, perumahan dan kesejahteraan dengan tetap mempertimbangkan sumber daya alam dan sumber daya manusianya. Kerangka pembangunan pedesaan melibatkan program terpadu dan visi pemberdayaan yang berfokus pada sumber daya alam dan manusia yang tersedia. Program-program ini memberikan manfaat ekonomi dan berkontribusi terhadap kohesi dan pemberdayaan sosial. Selain itu, program pengabdian masyarakat secara signifikan mengatasi kesenjangan ekonomi antara perkotaan dan pedesaan (Omar et al., 2013; Sanjayani, 2016). Dengan melaksanakan program pengabdian masyarakat di pedesaan, pemerintah dapat menjembatani kesenjangan antara masyarakat perkotaan dan pedesaan serta mendorong pembangunan yang lebih adil (Diatmika & Yuniarta, 2019; Rashid et al., 2019).

Bentang alam Kecamatan Suruh didominasi perbukitan dan pegunungan dengan kemiringan lereng bervariasi, dengan ketinggian rata-rata 488 meter di atas permukaan laut (mdpl). Berbatasan dengan Kecamatan Pabelan dan Bancak di utara, Kabupaten Boyolali di timur, Kecamatan Susukan di selatan, dan Kecamatan Tenganan di barat. Kabupaten ini memiliki luas total 6.398,57 hektar yang terdiri dari lahan pertanian, termasuk sawah, non sawah, dan lahan non pertanian. Karakteristik alam Kecamatan Suruh dan letak geografisnya berdampak signifikan terhadap strategi pembangunan pedesaan dan pelaksanaan program pengabdian masyarakat di wilayah tersebut. Bentang alam dan letak geografis Kecamatan Suruh memberikan peluang dan tantangan bagi pembangunan pedesaan.

Kebijakan pembangunan desa berupaya untuk terus meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat dengan memberdayakan individu untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka dan meningkatkan kualitas hidup mereka (Pavlov & Kudryavtsev, 2020; Tarlani & Sirajuddin, 2020). Hal ini termasuk meningkatkan prospek ekonomi lokal untuk menciptakan lapangan kerja, membangun infrastruktur sosial-ekonomi, dan melestarikan sumber daya alam. Program pengabdian masyarakat memainkan peran penting dalam mencapai pembangunan pedesaan yang adil dengan mengatasi kesenjangan ekonomi, mendorong kohesi sosial, memberdayakan individu, dan meningkatkan standar hidup pedesaan. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah dan pemangku kepentingan untuk memprioritaskan dan berinvestasi pada program pengabdian masyarakat sebagai bagian dari strategi pembangunan pedesaan. Selain itu, program pengabdian masyarakat harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik spesifik setiap komunitas pedesaan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti geografi, sumber daya alam, dan budaya lokal.

Dengan memanfaatkan sumber daya alam dan keunggulan geografis Kecamatan Suruh, program pengabdian kepada masyarakat dapat dirancang untuk memanfaatkan peluang pertumbuhan ekonomi dan pembangunan berkelanjutan sekaligus mengatasi tantangan yang ditimbulkan oleh kondisi medan yang berbukit dan pegunungan. Misalnya, pertanian merupakan fokus utama pembangunan pedesaan di Kabupaten Suruh. Mengintegrasikan teknologi ke dalam desa sebagai bagian dari inisiatif desa cerdas bertujuan untuk menjembatani kesenjangan digital dan memberikan keterampilan yang diperlukan untuk pemerataan pembangunan pedesaan (Fatimah et al., 2020; Suryatiningsih et al., 2020; Tarlani & Sirajuddin, 2020). Hal ini integrasi teknologi informasi dapat meningkatkan kecepatan pembangunan pedesaan dan berdampak pada pola komunikasi melalui telepon seluler dan transaksi online (Kharel, 2018). Dengan memanfaatkan teknologi informasi di sektor pertanian, masyarakat pedesaan di Kecamatan Suruh dapat meningkatkan produktivitas, meningkatkan akses pasar, dan mengefektifkan praktik pertanian (Rochman et al., 2020).

Konsep *Smart Village* (Desa Cerdas) merupakan salah satu cara untuk mempercepat pembangunan di pedesaan dengan mengadopsi komponen-komponen dari konsep *Smart City* dalam skala yang lebih kecil. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan tata kelola dan pelayanan, memberikan inovasi, dan mengusulkan solusi terhadap permasalahan pedesaan seperti kemiskinan, kesehatan, pendidikan, keterbelakangan teknologi, dan kelangkaan informasi. Desa cerdas dapat mendorong pertumbuhan ekonomi melalui pariwisata, sumber daya manusia yang unggul, tata kelola yang transparan, dan lingkungan sosial yang unggul. Ruang lingkup desa pintar di Indonesia, sebagaimana didefinisikan oleh Kementerian Desa, mencakup lima dimensi: sumber daya, teknologi, rantai layanan, kelembagaan, dan keberlanjutan (Ella & Andari, 2018). Kesiapan negara dalam menerapkan desa cerdas, khususnya

di sektor pertanian, dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pendapatan APBD dan dana swadaya (Tosida et al., 2020). Penerapan konsep desa cerdas dalam pembangunan desa lokal di pedesaan Indonesia sedang diujicobakan, dengan seruan untuk fokus pada pemerintahan yang cerdas, lingkungan yang cerdas, dan komunitas yang cerdas (Kurniawan et al., 2022; Muhtar et al., 2023; Situmeang et al., 2023). Konsep desa cerdas, jika diterapkan secara efektif, dapat berkontribusi terhadap kesejahteraan keseluruhan dan pembangunan berkelanjutan masyarakat pedesaan dengan memanfaatkan kekuatan teknologi digital dan tata kelola kolaboratif (Suryatiningsih et al., 2020). Oleh karena itu, sangat penting bagi masyarakat pedesaan untuk merangkul dan memanfaatkan inisiatif desa cerdas dengan penerapan teknologi canggih untuk meningkatkan kualitas layanan dan meningkatkan kualitas hidup penduduknya secara keseluruhan.

Konsep Desa Cerdas di Indonesia telah mengalami kemajuan yang signifikan, dengan fokus pada peningkatan kualitas hidup dan lingkungan desa melalui berbagai pemangku kepentingan. Penerapan Smart Village di Banyuwangi telah berhasil, khususnya di bidang pelayanan pemerintahan, perekonomian, dan pariwisata (Jayanthi et al., 2022). Tinjauan literatur mengenai Desa Cerdas di Indonesia menyoroti perlunya lebih banyak penelitian mengenai penerapan teknologi baru (Agustiono, 2022). Model Desa Cerdas telah diusulkan, mencakup dimensi seperti sumber daya, teknologi, rantai layanan, kelembagaan, dan keberlanjutan (Ella & Andari, 2018). Potensi penerapan Smart Village berbasis Big Data Analytic di Indonesia telah terpetakan, dengan menekankan perlunya model yang mempertimbangkan potensi ekonomi, sosial, budaya, dan pendidikan (Tosida et al., 2020). Tantangan pengembangan Desa Pertanian Cerdas dalam konteks Revolusi Industri 4.0 telah teridentifikasi, antara lain kurangnya partisipasi pemuda dan rendahnya kualitas sumber daya manusia (Tumiwa et al., 2022). Penggunaan Kerangka Arsitektur Perusahaan Pemerintah Indonesia telah diusulkan untuk merancang Desa Cerdas, dengan fokus pada peningkatan kualitas layanan publik dan tata kelola (Anindita et al., 2022). Pengembangan Sistem Informasi Geografis (GIS) Desa Cerdas di Indonesia direkomendasikan untuk meningkatkan administrasi desa, pelayanan publik, dan pembangunan (Adi et al., 2017; Pertiwi et al., 2023; Situmeang et al., 2023).

Beberapa definisi desa cerdas telah muncul, dengan konsep inti adalah pemanfaatan teknologi informasi untuk pelayanan publik yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Tahapan pengembangan inisiatif desa pintar saat ini tidak mempertimbangkan kebutuhan spesifik masing-masing desa, melainkan mengikuti aktivitas yang dilakukan oleh desa lainnya. Pendekatan ini membatasi dampak pengembangan desa pintar terhadap peningkatan pelayanan publik dan kesejahteraan. Oleh karena itu, inisiatif pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mewujudkan desa cerdas berbasis potensi sumber daya yang ada di Desa Cukilan, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang – Jawa Tengah.

Berdasarkan profil desa di atas dan hasil FGD dengan pemerintah Desa Cukilan, terdapat keinginan untuk mengembangkan desa cerdas. Pengembangan desa cerdas harus didasarkan pada potensi sumber daya yang tersedia di suatu desa, baik sumber daya alam, sumber daya manusia, maupun sumber daya ekonomi. Latar belakang inilah yang mendasari dilakukannya program pengabdian kepada masyarakat yang bertajuk “Arahan Sistem Pertanian Ideal Berbasis Potensi Sumberdaya Lahan: Komponen Dasar Cukilan Smart Village”. Berbagai identifikasi perlu dilakukan dalam pengembangan Desa cerdas Cukilan yang nantinya akan menjadi landasan dalam menentukan program strategis yang dirancang dalam inisiatif ini.

Tantangan yang dihadapi Desa Cukilan selama ini terletak pada statusnya yang relatif tertinggal dibandingkan desa-desa lain di wilayah Kabupaten Semarang. Sejalan dengan situasi tersebut, permasalahan utama yang teridentifikasi di Desa Cukilan adalah: (1) Perekonomian masyarakat; (2) Pengelolaan pertanian khususnya pertanian lahan kering; (3) Kurang optimalnya pemanfaatan hasil perkebunan dan pengolahannya; (4) Umumnya tingkat pendidikan dasar dan menengah masyarakat jumlah penduduk; dan (5) Ketertinggalan dalam memanfaatkan teknologi dan informasi untuk kegiatan produktif. Sehubungan dengan kondisi yang ada dan permasalahan utama tersebut, maka prioritas perhatian yang menjadi tujuan utama dari inisiatif pengabdian masyarakat ini adalah merancang Desa Cukilan sebagai desa cerdas secara bertahap untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan melalui pemanfaatan potensi sumber daya pertanian, sumber daya manusia, sekaligus mempercepat proses pembangunan desa.

2. METODE

Program arahan sistem pertanian ideal atas dasar potensi sumberdaya lahan sebagai dasar menuju desa cerdas dilakukan di Desa Cukilan, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan pelaksanaan program yaitu selama tahun 2022 - 2023. Partisipan yang berkontribusi dalam kegiatan meliputi tim PkM, 15 mahasiswa KKN, 5 mahasiswa penelitian skripsi yang berasal dari UKSW, pihak pemerintah desa, dan warga yang terlibat aktif dalam Musrenbang Desa Cukilan Tahun 2022 dari setiap dusun. Data yang digunakan dalam program ini didapatkan menggunakan pendekatan FGD, spasial, survey, sampling dan data sekunder lainnya (google earth, peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), peta administrasi Kabupaten Semarang, peta tanah Kabupaten Semarang, peta DEM untuk Kabupaten Semarang, citra Landsat OLI 8 wilayah Kabupaten Semarang, data curah hujan 10 tahun (2011-2021) wilayah Kabupaten Semarang dan Kabupaten Boyolali.

Program pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan *Assets Based Community Development* (ABCD), yang meliputi enam tahap dapat dilihat pada gambar 1, yaitu meliputi: (1) Lokakarya satu sebagai sosialisasi awal desa cerdas kepada pemerintah desa dan perwakilan warga desa; (2) Pengambilan data spasial desa dan survey lapangan dengan beberapa kegiatan seperti penentuan titik koordinat batas desa dan identifikasi penggunaan lahan; (3) Pengambilan baseline data melalui kegiatan FGD dalam forum Musrenbang Desa Cukilan Tahun 2022; (4) Analisis dan penyusunan kajian zona agroekologi pada Desa Cukilan dengan metode hirarki; (5) Analisis dan pemetaan kesesuaian lahan (metode *matching* dan *overlay*) berdasarkan hasil kajian Location Quotient (LQ) dan Shift Share Analysis untuk komoditas pertanian lahan kering; (6) Lokakarya dua untuk memaparkan hasil pertanggung jawaban kerja program dan evaluasi. Evaluasi bertujuan untuk menilai kegiatan, perencanaan, tindakan, dan komunikasi guna mengukur kekuatan dan kelemahan program.



Gambar 1. Alur tahapan pelaksanaan program pengabdian masyarakat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Sosialisasi tentang desa cerdas dan pengambilan baseline data Desa Cukilan (Tahap 1 – 3)

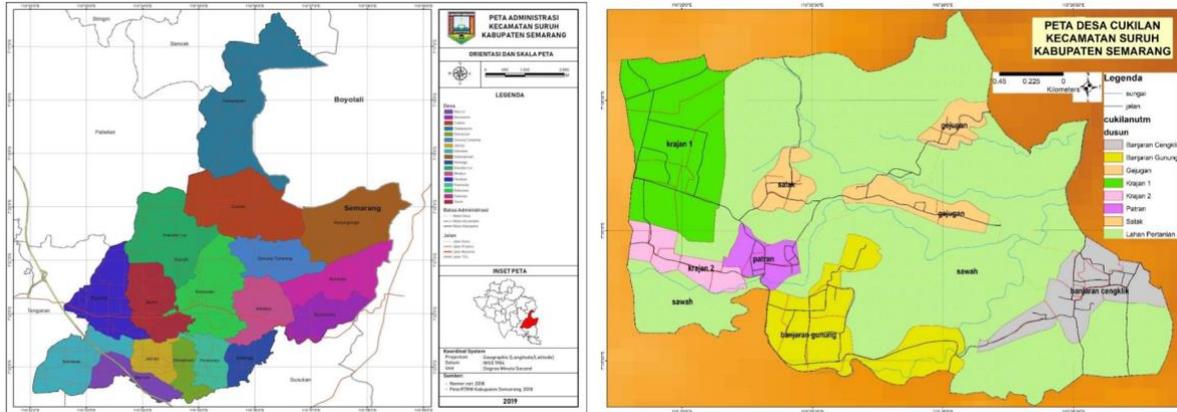
Tahapan awal dari program ini adalah survei, dilakukan oleh tim PkM dengan melakukan kunjungan awal ke Desa Cukilan, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang – Jawa Tengah. Tim melakukan survei dengan audiensi dengan Kepala Desa Cukilan Bapak M. Rozikin, S.H. beserta jajaran staf pemerintahan desa pada bulan Agustus 2022. Dalam tahapan ini diungkapkan keinginan dari pemerintah desa untuk mengembangkan desa cerdas, selain itu juga ditemukan permasalahan yang dihadapi oleh desa berkaitan dengan bidang pertanian dan teknologi. Pada bulan September 2022 dilakukan kegiatan sosialisasi (lokakarya satu) untuk memberikan gambaran bagi pemerintah desa dan perwakilan warga desa berkaitan dengan program PkM dengan tajuk “Arahan Sistem Pertanian Ideal Berbasis Potensi Sumberdaya Lahan: Komponen Dasar Cukilan Smart Village”.

Tahapan selanjutnya, tim mengadakan FGD dengan masyarakat dan pemerintah desa pada September - Oktober 2022 melalui forum Musrenbang Desa Cukilan Tahun 2022 (Gambar 2) yang dilakukan ditujuh dusun. Penggunaan FGD pada pengabdian masyarakat untuk menghasilkan diskusi atau debat tentang topik yang membutuhkan pandangan kolektif dan makna yang ada di balik pandangan tersebut (O.Nyumba et al., 2018). Kegiatan ini dihadiri oleh tokoh masyarakat, kepala dusun, pemuda karang taruna, penggiat UMKM, dan anggota PKK. Dalam kegiatan FGD tim dan masyarakat berdiskusi tentang permasalahan yang dihadapi untuk mewujudkan Desa cerdas Cukilan. Berdasarkan hasil kegiatan FGD didapatkan permasalahan utama yang teridentifikasi di ketujuh dusun di Desa Cukilan adalah: (1) Perekonomian masyarakat; (2) Pengelolaan pertanian khususnya pertanian lahan kering; (3) Kurang optimalnya pemanfaatan hasil perkebunan dan pengolahannya; (4) Umumnya tingkat pendidikan dasar dan menengah masyarakat jumlah penduduk; dan (5) Keteringgalan dalam memanfaatkan teknologi dan informasi untuk kegiatan produktif.



Gambar 2. Lokakarya kesatu sebagai sosialisasi awal desa cerdas kepada warga desa (kiri), Pengambilan baseline data kegiatan FGD dalam forum Musrenbang Desa Cukilan Tahun 2022 (tengah dan kanan)

Selain kegiatan FGD juga dilakukan pengambilan baseline data melalui survey lapangan, Desa Cukilan merupakan salah satu desa di Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, terdiri atas 7 dusun yaitu Dusun Salak, Dusun Krajan I, Dusun Krajan II, Dusun Patran, Dusun Banjaran Gunung, Dusun Banjaran Cengklik dan Dusun Gejungan. Sisi utara Desa Cukilan berbatasan dengan Dadapayan dan Kabupaten Boyolali, sebelah Selatan berbatasan dengan Gunung Tumpang dan Reksosari, sebelah Timur berbatasan dengan Kedung Ringin dan Kabupaten Boyolali, dan sebelah Barat berbatasan dengan Krandon Lor dan Kecamatan Pabelan. Jarak Desa Cukilan dari kota Kecamatan Suruh berjarak sekitar 7 km kearah utara dengan kondisi jalan yang sudah diaspal. Dari arah Salatiga ke Desa Cukilan melalui jalur jurusan Dadapayan, tepatnya berada di Jl. Salatiga – Dadapayan Km. 10. Hasil analisis citra Satelit Landsat OLI 8 menunjukkan total luas lahan desa Cukilan sekitar 702, 76 Ha.



Gambar 3. Peta Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang – Jawa Tengah (kiri), batas administrasi Desa Cukilan hasil survey (kanan)

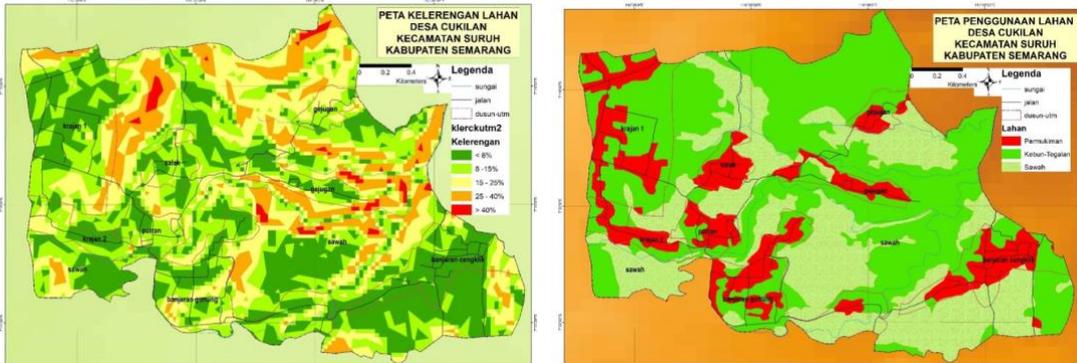
Jumlah penduduk desa Cukilan pada tahun 2021 sejumlah 5.974 jiwa dengan kepadatan penduduk 850 jiwa/km². Mayoritas masyarakat desa Cukilan bekerja dalam sektor pertanian seperti budidaya padi di lahan sawah beririgasi, budidaya tanaman cabe di lahan awah tadah hujan, budidaya tanaman palawija seperti jagung dan ketela di lahan tegalan, budidaya tanaman perkebunan seperti kakao, kelapa, kopi, panili dan empon-empon serta peternakan sapi dan kambing. Sektor pertanian dan peternakan menjadi sektor andalan untuk perekonomian masyarakat desa Cukilan. Sarana pendidikan terdapat beberapa sekolah negeri dan swasta diantaranya 6 Pendidikan Anak Usia Dini (Paud), 4 Sekolah Dasar, 1 Sekolah Menengah Pertama (SMP). Rata-rata penduduk di Desa Cukilan masih kurang memperhatikan dalam hal pendidikan karena masih >50% masyarakat dengan pendidikan hanya tamat SD dan tidak/ belum sekolah, hal ini secara tidak langsung berdampak pada kualitas sumber daya manusia yang ada di Desa Cukilan ataupun berdampak pada perekonomian di desa tersebut (BPS, 2022a, 2022b).

Berdasarkan hasil identifikasi lahan, kondisi lahan pertanian di Desa Cukilan khususnya pada lahan non sawah yang meliputi kebun, tegalan, dan hutan rakyat memiliki luas yang lebih dominan sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan secara optimal dalam pengembangan pertanian lahan kering guna meningkatkan pendapatan petani. Tim kemudian melakukan analisis awal untuk menentukan jenis pertanian lahan kering yang akan digunakan sebagai arahan dalam pengembangan sistem pertanian ideal berbasis potensi sumberdaya lahan di Desa Cukilan. Menggunakan pertimbangan dari hasil FGD, survey lapangan, dan hasil identifikasi lahan maka didapatkan komoditas yang sesuai untuk dikembangkan di Desa Cukilan adalah komoditas hortikultura berupa tanaman rempah dan tanaman buah. Proses selanjutnya dilakukan wawancara mendalam dengan kelompok tani diketujuh dusun untuk penentuan tanaman yang akan dipetakan untuk kesesuaian lahannya.

b. Penyusunan dan kajian zona agroekologi dan kesesuaian lahan pertanian lahan kering Desa Cukilan (Tahap 4 – 5)

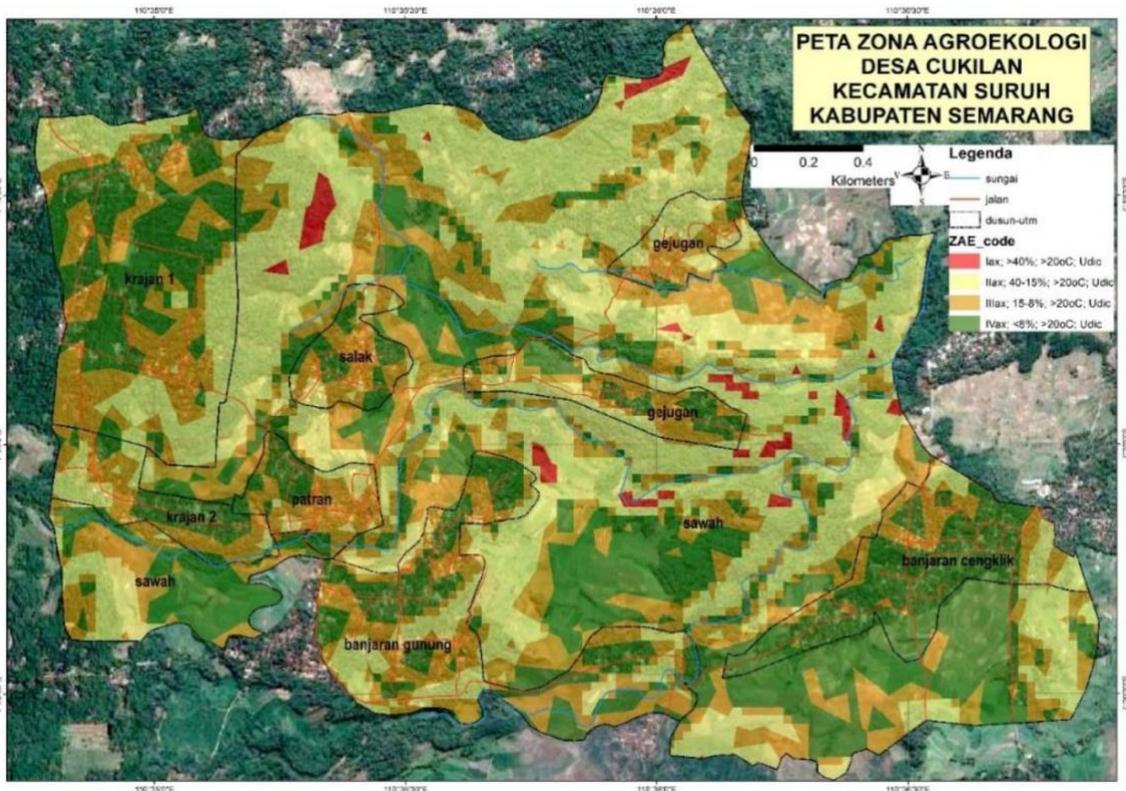
Dalam melakukan penyusunan dan kajian zona agroekologi dan kesesuaian lahan pertanian lahan kering Desa Cukilan, terlebih dahulu diawali dengan melakukan sampling untuk mendapatkan basis data karakteristik tanah dan kondisi agroekologi di 50 titik yang tersebar di Desa Cukilan. Berdasarkan hasil kajian pada ke 50 titik sampling di Desa Cukilan maka dapat digambarkan bahawa iklim di Desa Cukilan memiliki suhu udara rata-rata antara 22,7 °C hingga 24,2 °C dengan curah hujan tahunan berkisar antara 3.100 – 3.300 mm. Jenis tanah tergolong Latosol Vitrik, dicirikan oleh kandungan liat melebihi 60%, struktur granular sampai menggumpal, tekstur gembur, warna tanah seragam dengan batas antar horizon tidak jelas, solum dalam (lebih dari 150 cm), kejenuhan basa kurang dari 50%, biasanya mempunyai epipedon umbrik dan horizon kambik. Drainase tanah berkisar dari sangat lambat hingga sangat cepat; teksturnya termasuk dalam kategori bertekstur halus, bertekstur cukup halus, dan bertekstur sedang. Status retensi hara menunjukkan nilai kapasitas tukar kation berkisar antara 4,85 – 25,44 cmol kg⁻¹ dengan tingkat kejenuhan basa bervariasi sekitar 10,7% – 79,8%; ketersediaan karbon organik berkisar dari sangat rendah hingga tinggi sekitar 0,53% – 3,25%; Tingkat pH berada dalam kisaran 4,6 – 7,5 (Feronica & Setiawan, 2023; Krisanti & Setiawan, 2023).

Peta kelerengan (gambar 4) di Desa Cukilan bervariasi dari <8% (datar) hingga sangat curam (>40%), besarnya kelerengan atau kemiringan lereng ditentukan oleh besarnya sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (relief). Sebagian besar lahan pertanian lahan kering dapat dilihat pada gambar 4 (kebun dan tegalan) di Desa cukilan terletak di kelerengan datar hingga landai dan sebagian kecil pada kelerengan agak curam. Berpedoman dari data karakteristik tanah, kondisi agroekologi dan topografi di Desa cukilan maka tim melanjutkan untuk membuat kajian zona agroekologi dan pemetaan kesesuaian lahan pertanian kering.



Gambar 4. Pemetaan dan sebaran kelerengan Desa Cukilan (kiri), pemetaan penggunaan lahan (land use) Desa Cukilan (kanan)

Dalam perencanaan sistem pertanian ideal berbasis potensi sumberdaya lahan, harus didasarkan atas data dan informasi yang akurat agar dapat menjamin penggunaannya secara berkelanjutan. Zona Agroekologi (ZAE) merupakan pengelompokan wilayah ke dalam zona yang mempunyai keseragaman karakteristik sumberdaya lahan, seperti: lereng, ketinggian tempat, jenis tanah, regim kelembaban tanah, drainase dan iklim yaitu curah hujan dan suhu udara. Pemetaan ZAE sangat diperlukan ketika akan menentukan ZAE suatu wilayah. Peta ZAE adalah data geospasial tematik turunan dari peta tanah atau satuan lahan, yang menyajikan sebaran satuan-satuan lahan yang mempunyai kesamaan karakteristik iklim, terrain, tanah, dan potensi untuk pengembangan komoditas pertanian. Peta ZAE dapat digunakan juga sebagai peta arahan penggunaan lahan untuk pertanian, dimana sebaran lahan - lahan potensial untuk perencanaan intensifikasi dan perluasan areal dapat diketahui dengan cara overlay peta ZAE dengan peta penggunaan lahan sekarang (*existing landuse*). Berdasarkan analisis ZAE Desa Cukilan atas dasar data kelerengan, jenis tanah, regim kelembaban tanah, suhu udara, curah hujan, ketinggian tempat maka ZAE desa Cukilan yang dapat dilihat pada gambar 5 dan tabel 1.

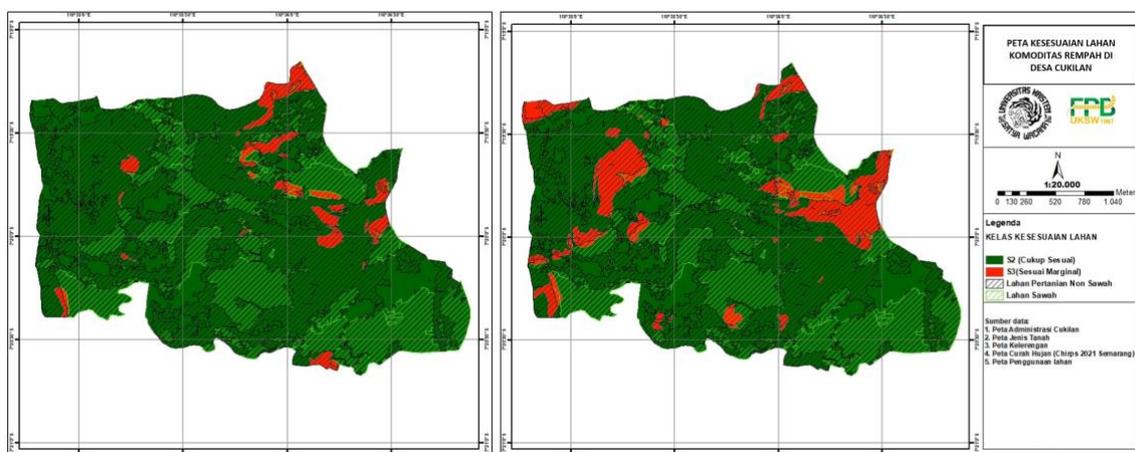


Gambar 5. Peta ZAE Desa Cukilan

Tabel 1. ZAE dan Arahan Pengembangan Sistem Pertanian Ideal di desa Cukilan

Zona	Sub Zona			Arahan Pengembangan
	Kelerengan (%)	Suhu Udara (°C)	Regim Kelembapan Tanah	
I	>40	>20	Udic	Kawasan pengembangan untuk kehutanan alami atau vegetasi alami, harus menjadi kawasan konservasi.
II	15 – 40	>20	Udic	Kawasan untuk pengembangan tanaman tahunan, seperti tanaman keras/perkebunan dan kehutanan rakyat dan sistem pertanian harus memperhatikan konservasi tanah.
III	8 – 15	>20	Udic	Kawasan untuk pengembangan sistem wanatani atau agroforestry yaitu kombinasi tanaman semusim (hortikultura) dan tanaman keras/tahunan. Tanaman tahunan dapat berfungsi ganda, karena selain menghasilkan buah dan kayu, juga dapat memperbaiki iklim mikro dan menghindari bahaya erosi (konservasi tanah).
IV	<8	>20	Udic	Kawasan pengembangan untuk sistem pertanian tanaman pangan dan hortikultura.

Tahapan berikutnya tim melakukan identifikasi komoditas rempah dan komoditas buah utama di Desa Cukilan berdasarkan metode Location Quotient (LQ), dan kemampuan kompetitif komoditas dengan metode Shift Share Analysis (SSA). Pemilihan komoditas utama penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya di suatu wilayah tertentu, disisi lain komoditas yang dikelola dengan baik sangat penting untuk daya saing berkelanjutan dan produktivitas yang lebih tinggi (Jawang et al., 2017; Zakiah et al., 2015). Dari hasil analisis didapatkan komoditas rempah yang dapat menjadi unggulan untuk Desa Cukilan adalah Kapulaga (LQ 1,98 dan pertumbuhan bersih progresif) dan Jahe (LQ 1,05 dan pertumbuhan bersih progresif) (Feronica & Setiawan, 2023). Sedangkan untuk komoditas tanaman buah mengacu pada hasil wawancara mendalam dengan kelompok tani, tanaman buah yang ingin dikembangkan oleh kelompok tani di Desa Cukilan adalah Durian, Rambutan dan Mangga (Krisanti & Setiawan, 2023). Peta sebaran dari kesesuaian lahan untuk komoditas rempah yang terdiri dari kapulaga dan jahe dapat dilihat pada gambar 6, untuk sebaran kesesuaian lahan komoditas buah yang terdiri dari Durian, Rambutan dan Mangga dapat dilihat pada gambar 7.

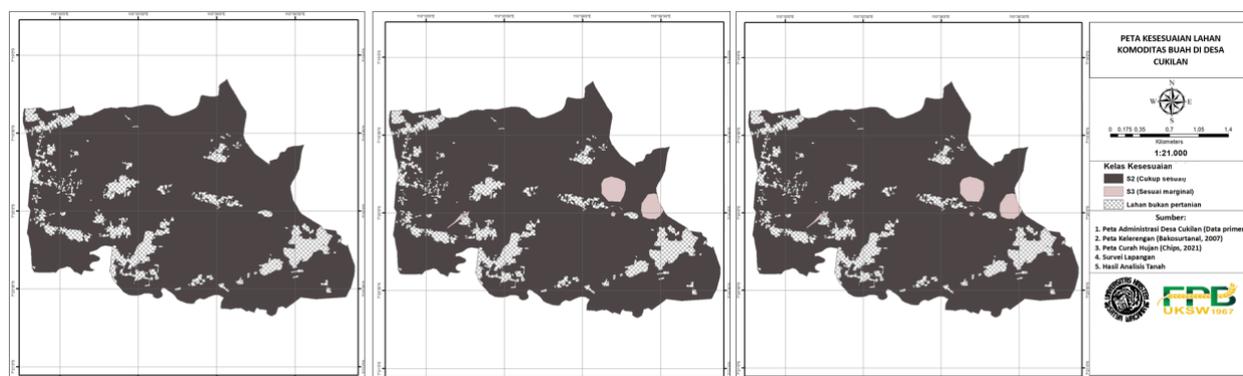


Gambar 6. Peta kesesuaian lahan Kapulaga (kiri), peta kelas kesesuaian lahan Jahe (kanan)

Berdasarkan hasil evaluasi kelas kesesuaian lahan untuk komoditas rempah (Gambar 6) dengan metode overlay diperoleh dua kelas kesesuaian untuk komoditas kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum*) di lahan pertanian Desa Cukilan, Kecamatan Suruh yaitu kelas kesesuaian S2 (cukup sesuai) dan S3 (sesuai marginal). Desa Cukilan menunjukkan dominasi lahan yang masuk pada kelas S2 dengan luas lahan 583,89 ha (94,1%) untuk kapulaga sabrang dan sebagian termasuk kelas S3 seluas 36,87 ha (5,9%). Pada komoditas jahe (*Zingiber officinale*) menunjukkan lahan pertanian di Desa Cukilan memiliki kondisi lahan yang secara keseluruhan masuk kelas S2 (cukup sesuai) dan S3 (sesuai marginal) sama seperti pada komoditas kapulaga. Desa Cukilan menunjukkan dominasi lahan yang masuk S2 (cukup sesuai) dengan luas lahan 541,71 ha (87,3%) dan S3 (sesuai marginal) seluas 79,06 ha (12,7%). Kendala utama pengembangan komoditas kapulaga dan jahe sabrang dalam budidaya di Desa Cukilan adalah curah hujan, drainase, kejenuhan basa, dan kemiringan lereng. Maka disarankan dalam proses budidayanya

nanti pengelolaan lahan pertanian pada komoditas kapulaga dan jahe sabrang antara lain dengan membuat saluran drainase, memasukkan bahan organik ke dalam tanah, mengatur keasaman tanah melalui pengapuran, dan menerapkan teknik konservasi pada lahan miring seperti pembuatan teras.

Berikutnya kesesuaian lahan pertanian Desa Cukilan untuk komoditas durian pada Gambar 7 (kanan) dan komoditas rambutan pada Gambar 7 (tengah), memiliki kesamaan terbagi menjadi dua kelas yakni kelas cukup sesuai (S2) dan kelas sesuai marginal (S3). Hal yang serupa juga terdapat kesamaan untuk luasan dari kesesuaian lahan pertanian untuk budidaya komoditas durian dan rambutan di Desa Cukilan, luasan lahan yang termasuk dalam kelas S2 adalah 606,4 ha (97,8%) dan kelas S3 seluas 13,8 ha (2,2%). Hal yang berbeda didapatkan untuk hasil analisis kesesuaian lahan komoditas mangga pada Gambar 7 (kiri), yang secara keseluruhan termasuk dalam kelas cukup sesuai (S2). Kendala utama pengembangan komoditas durian, rambutan, dan mangga dalam budidaya di Desa Cukilan adalah curah hujan, kelerengan, drainase, serta faktor-faktor kimia seperti kejenuhan basa, kapasitas tukar kation, pH tanah, dan kandungan bahan organik. Curah hujan menjadi faktor utama pembatas pada tanaman durian dan rambutan sementara kelerengan mempengaruhi pertumbuhan tanaman mangga. Maka disarankan dalam proses budidayanya nanti pengelolaan lahan pertanian pada komoditas durian, rambutan dan mangga antara lain dengan membuat saluran drainase, menerapkan teknik konservasi pada lahan miring seperti pembuatan teras, mengatur keasaman tanah melalui pengapuran dan menambahkan pemberian bahan organik seperti pupuk kandang dan kompos.



Gambar 7. Peta kesesuaian lahan Mangga atau *Mangifera indica* L. (kiri), peta kelas kesesuaian lahan Rambutan atau *Nephelium lappaceum* L. (tengah), dan peta kelas kesesuaian lahan Durian atau *Durio zibethinus* Murr. (kanan)

c. Arahan sistem pertanian ideal Desa cerdas Cukilan atas dasar potensi sumberdaya lahan dan evaluasi (Tahap 6)

Tahapan akhir dari program ini disampaikan melalui lokakarya kedua yang dihadiri oleh 27 orang meliputi jajaran pemerintah desa, kepala dusun, pemuda karang taruna dan kelompok tani (Gambar 8). Hasil program PKM dipaparkan secara rinci berupa "Arahan Sistem Pertanian Ideal Berbasis Potensi Sumberdaya Lahan di Desa Cukilan". Setelah dilakukan pengolahan data pada tahap - tahap sebelumnya, diketahui bahwa model pengembangan yang cocok untuk pertanian lahan kering adalah komoditas rempah dan komoditas buah. Hal ini sejalan dengan preferensi desa dan didukung oleh studi ZAE dan analisis kesesuaian lahan untuk kedua komoditas tersebut. Pemaparan juga mencakup rincian mengenai batasan - batasan yang perlu diperhatikan oleh petani dan pemerintah daerah di Desa Cukilan dalam mengembangkan komoditas rempah pilihan seperti kapulaga dan jahe, serta komoditas buah pilihan seperti durian, rambutan, dan mangga. Selain itu juga diberikan contoh praktik budidaya yang dapat dilakukan oleh petani antara lain pengelolaan drainase pada areal budidaya dan pola tanam kedua komoditas tersebut. Penekanan dalam lokakarya ini adalah pada pemahaman betapa pentingnya pengelolaan tanah di kawasan budidaya yang meliputi penyediaan bahan organik seperti pupuk atau kompos, pengapuran untuk mengatur tingkat pH tanah secara efektif, penerapan teknik konservasi terutama pada lahan miring untuk mencegah erosi. Pemaparan pada lokakarya tahap kedua fokus pada pemberian pedoman sistem pertanian ideal berbasis potensi sumber daya lahan di Desa Cukilan.

Pedoman ini bertujuan untuk memberikan kerangka komprehensif dan membantu petani serta pemerintah desa dalam memanfaatkan sumber daya lahan di Desa Cukilan secara efektif untuk budidaya komoditas seperti kapulaga dan jahe, serta komoditas buah seperti durian, rambutan, dan mangga. Dengan menerapkan pedoman ini, para petani di Desa Cukilan dapat mengelola tanah mereka secara efektif, menyediakan bahan organik yang diperlukan untuk budidaya, mengatur tingkat pH tanah melalui pengapuran, dan menerapkan teknik konservasi, terutama pada lahan miring, untuk mencegah erosi. Secara keseluruhan, presentasi tersebut memberikan wawasan dan rekomendasi untuk mengoptimalkan praktik pertanian di Desa Cukilan.



Gambar 8. Lokakarya kedua untuk pemaparan hasil pertanggung jawaban kerja program dan evaluasi

Selain penyampaian hasil program PKM, pada kesempatan ini juga dilakukan penilaian terhadap program yang telah dilaksanakan di Desa Cukilan. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner komprehensif yang mencakup pernyataan mengenai program, proses pelaksanaan, narasumber, dan tindak lanjut program sebagaimana disajikan di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil evaluasi kegiatan pada program, proses pelaksanaan, narasumber, dan tindak lanjut program

No	Item Evaluasi	Jumlah jawaban responden (%)			
		Sangat Puas	Puas	Cukup Puas	Tidak Puas
Terkait dengan program					
1.	Program sistematis dan jelas	96	4	0	0
2.	Program memberikan manfaat	96	4	0	0
3.	Program relevan dan permasalahan	100	0	0	0
4.	Program mudah diimplementasikan	89	11	0	0
5.	Mendapatkan hal baru dari program	93	7	0	0
Terkait proses pelaksanaan dan narasumber					
1.	Penyampaian materi menarik dan jelas	93	7	0	0
2.	Peserta mendapat kesempatan berdiskusi	85	15	0	0
3.	Narasumber memberi respon dengan baik	96	4	0	0
4.	Waktu untuk setiap materi cukup	89	11	0	0
Terkait tindak lanjut program					
1.	Peserta paham dengan permasalahan dan solusinya setelah program terlaksana	93	7	0	0
2.	Peserta berminat mengaplikasikan hasil dari program	93	7	0	0
3.	Program relevan untuk disebarluaskan	89	11	0	0
4.	Perlu diadakan program lanjutan	96	4	0	0

Berdasarkan hasil evaluasi program “Arahan Sistem Pertanian Ideal Berbasis Potensi Sumberdaya Lahan: Komponen Dasar Cukilan Smart Village” pada Tabel 2, ditemukan bahwa 96% peserta lokakarya kedua menyatakan kepuasan yang tinggi terhadap program ini. Selain itu, para pemangku kepentingan yakin bahwa program yang dilaksanakan berhasil mengatasi permasalahan relevan yang saat ini dialami oleh Desa Cukilan. Tanggapan positif dan tingkat kepuasan yang tinggi dari peserta menunjukkan efektivitas program dalam menjawab kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi Desa Cukilan. Lebih lanjut, evaluasi tersebut menyoroti pentingnya keberlanjutan dalam melanjutkan program PKM, karena para pemangku kepentingan menyatakan keinginan yang kuat untuk mempertahankan dan membangun kemajuan yang telah dicapai dalam pengembangan sistem pertanian ideal untuk mewujudkan Desa cerdas Cukilan. Berdasarkan hasil kajian ZAE dan kesesuaian lahan yang telah dipaparkan, pihak pemerintah Desa Cukilan akan melakukan pengembangan komoditas buah (mangga, rambutan dan durian) dan rempah (kapulaga dan jahe), pada tahap awal akan dilakukan program pengadaan bibit unggul tanaman buah maupun rempah yang kemudian ditanam bertahap.

4. SIMPULAN

Berdasar dari proses pelaksanaan hingga evaluasi program PKM bertajuk “Arah Sistem Pertanian Ideal Berbasis Potensi Sumber Daya Lahan: Komponen Dasar Desa Cerdas Cukilan” telah memberikan dampak yang signifikan terhadap pengembangan desa pintar yang dilakukan pemerintah Desa Cukilan. Berdasarkan analisis data, pengembangan sistem pertanian ideal di Desa Cukilan melibatkan empat zona agroekologi yang dapat dioptimalkan untuk komoditas rempah (masuk dalam kategori cukup sesuai/ S2 untuk kapulaga seluas 583,89 ha dan jahe seluas 541,71 ha) dan komoditas buah (masuk dalam kategori cukup sesuai/ S2 untuk rambutan dan durian seluas 606,4 ha, sedangkan mangga seluas 620.2 ha). Keterbatasan kesesuaian lahan dalam pengembangan masing-masing komoditas dapat diatasi melalui berbagai penyesuaian selama proses budidaya. Selain itu, keterlibatan aktif

perangkat desa dan kelompok masyarakat dalam FGD telah memberikan peluang untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman terkait pengembangan desa cerdas serta tantangan yang dihadapi Desa Cukilan di berbagai bidang.

5. PERSANTUNAN

Penulis berterima kasih kepada DRPM UKSW atas dukungan finansial untuk program pengabdian masyarakat ini melalui hibah kompetitif pada tahun 2022. Kami turut serta mengucapkan terima kasih pada perangkat desa maupun masyarakat Desa Cukilan, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang – Jawa Tengah yang telah bersedia untuk berpartisipasi dalam membantu pelaksanaan program ini. Harapan untuk kedepannya agar program yang telah dilaksanakan dapat memberi manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat Desa Cukilan.

REFERENSI

- Adi, S., Suhartono, J., & Janawir. (2017). Smart village geographic information system (GIS) development in Indonesia and its analogous approaches. *2017 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 65–70. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech.2017.8273513>
- Agustiono, W. (2022). Smart Villages in Indonesia in the Light of the Literature Review. *2022 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, 01–05. <https://doi.org/10.1109/ICISS55894.2022.9915061>
- Anindita, S. I., Izzati, B. M., & Dewi, F. (2022). Smart Village Design Using Indonesian Government Enterprise Architecture. *JPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(4), 1058–1067. <https://doi.org/10.29100/jipi.v7i4.3198>
- BPS. (2022a). *Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang*. <https://semarangkab.bps.go.id/publication/2022/02/25/249402c0e3ae914ff4f52186/kabupaten-semarang-dalam-angka-2022.html>
- BPS. (2022b). *BPS Provinsi Jawa Tengah*. <https://jateng.bps.go.id/indicator/55/833/1/produksi-tanaman-biofarmaka-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-tengah.html>
- Diatmika, I. P. G., & Yuniarta, G. A. (2019). *Supervision of the Government in Strengthening the Influence of Community Participation of the Effectiveness of Village Funds in the District Buleleng*. 285–291. <https://doi.org/10.2991/teams-19.2019.50>
- Ella, S., & Andari, R. N. (2018). Developing a Smart Village Model for Village Development in Indonesia. *2018 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICTSS.2018.8549973>
- Fatimah, S., Judawinata, M. G., Barkah, M. N., Trimo, L., & Deliana, Y. (2020). Towards Smart Village: A Case Study of Genteng Village Development in Sumedang, West Java, Indonesia. *Society*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.33019/society.v8i2.264>
- Feronica, C. V., & Setiawan, A. W. (2023). The EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN REMPAH UTAMA DI DESA CUKILAN, KECAMATAN SURUH, KABUPATEN SEMARANG. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.20>
- Jawang, U. P., Simanjuntak, B. H., & Prihanti, T. M. (2017). Evaluasi Potensi Lahan Pengembangan Komoditas Strategis Perkebunan Kabupaten Sumba Tengah Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v10i2.3308>
- Jayanthi, R., Dinaseviani, A., Indraprahasta, G. S., & Sitompul, R. F. (2022). Digital technology and smart village development in Banyuwangi, Indonesia: An exploratory study. *Bulletin of Geography. Socio-Economic Series*, 57, 79–91. <https://doi.org/10.12775/bgss-2022-0024>
- Kharel, S. (2018). Information and Communication Technology for the Rural Development in Nepal. *Tribhuvan University Journal*, 32, 177–190. <https://doi.org/10.3126/tuj.v32i2.24714>
- Krisanti, O. K., & Setiawan, A. W. (2023). EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN BUAH-BUAHAN DI DESA CUKILAN, KECAMATAN SURUH, KABUPATEN SEMARANG. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.3>
- Kurniawan, D., Irawati, A. R., Sakethi, D., & Lumbanraja, F. R. (2022). Pendampingan Implementasi Sistem Administrasi Desa untuk Mewujudkan Smart Village di Pekon Wonodadi Kabupaten Pringsewu Lampung. *Warta LPM*, 223–234. <https://doi.org/10.23917/warta.v25i2.647>

- Muhtar, E. A., Abdillah, A., Widianingsih, I., & Adikancana, Q. M. (2023). Smart villages, rural development and community vulnerability in Indonesia: A bibliometric analysis. *Cogent Social Sciences*, 9(1), 2219118. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2219118>
- Omar, A. R. C., Ishak, S., Moen, J. A., & Arshad, M. M. A. M. (2013). Sufficient and Sustainable Livelihood via Community Economy: Case of Natural Farming Program in East Malaysia. *Asian Social Science*, 9(5), Article 5. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n5p110>
- O.Nyumba, T., Wilson, K., Derrick, C. J., & Mukherjee, N. (2018). The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(1), 20–32. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12860>
- Pavlov, A., & Kudryavtsev, A. (2020). *Factors and Directions of Public Policy for Rural Development*. 396–400. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200113.082>
- Pertiwi, R. D., Marisa, T., Firmansyah, W., Handayani, K. N., & Rusdiyana, E. (2023). Komparasi Peta Citra Satelit dengan Hasil Pemetaan Desa Gendayakan melalui Program Data Desa Presisi. *Warta LPM*, 40–50. <https://doi.org/10.23917/warta.v26i1.1276>
- Rashid, M. F., Ngah, I., & Misnan, S. H. (2019). Revitalizing Rural Areas in Malaysia: A Framework for Economic Revitalization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 385(1), 012004. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/385/1/012004>
- Rochman, G. P., Odah, Chofyan, I., & Sakti, F. (2020). Understanding the smart society in rural development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 447(1), 012016. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/447/1/012016>
- Sanjayani, R. (2016). Factors Influencing Community Participation in Development Planning through Development Planning Forum (Musrenbang) in Sumbermanjing Wetan District Malang Regency. *JPAS (Journal of Public Administration Studies)*, 1(1), Article 1.
- Situmeang, I. V. O., Kencana, W. H., Meisyanti, M., Rahmawati, K. J., Nugroho, H. S., & Lubis, A. Y. (2023). Pendampingan Aplikasi Smart Government dalam Ekosistem Desa Digital Terintegrasi di Desa Ambulu, Cirebon. *Warta LPM*, 355–362. <https://doi.org/10.23917/warta.v26i3.1262>
- Suryatiningsih, Hernawati, E., & Aji, P. (2020). Smart Village Society Information Dissemination Service Model. *2020 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICISS50791.2020.9307557>
- Tarlani, & Sirajuddin, T. (2020). Rural development strategies in Indonesia: Managing villages to achieve sustainable development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 447(1), 012066. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/447/1/012066>
- Tosida, E. T., Herdiyeni, Y., Suprehatin, S., & Marimin. (2020). The Potential for Implementing a Big Data Analytic-based Smart Village in Indonesia. *2020 International Conference on Computer Science and Its Application in Agriculture (ICOSICA)*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/ICOSICA49951.2020.9243265>
- Tumiwa, J. R., Tuegeh, O., Bittner, B., & Nagy, A. (2022). The Challenges to Developing Smart Agricultural Village In The Industrial Revolution 4.0.: The Case Of Indonesia. *Torun International Studies*, 1(15). <https://doi.org/10.12775/TIS.2022.002>
- Zakiah, Z., Safrida, S., & Santri, L. (2015). Pemetaan Komoditas Unggulan Sub Sektor Perkebunan Di Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Agrisepe*, 16(1), Article 1.