

PENYUSUNAN RENCANA AKSI ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM SECARA PARTISIPATIF

Dhina Mustikaningrum¹, Suprayitno², Kristiawan³

¹Universitas Sunan Bonang. Email: dhina.mustikaningrum@gmail.com

²Universitas Sunan Bonang. Email: suprayitno.pmt@gmail.com

³Universitas Sunan Bonang. Email: kristiawan.usb@gmail.com

ABSTRACT

Adaptation to climate change by farmers is very urgent to reduce the risk of crop losses. In Tuban Regency, farmers face the problem of flooding which occurs routinely every year and changes in erratic rain patterns increasingly threaten rice production. Farmers need assistance in designing anticipatory steps for environmental changes, especially weather. This community service aims to assist farmers in preparing climate change adaptation action plans. The service partners are farmers who are members of the Bandungrejo Village Water User Farmers Association, Plumpang District, Tuban Regency. The method used is group discussion in a mini field school with a sustainable livelihood assessment (SLA) approach. The results of farmers' analysis of the potential and problems, institutions and capital owned by farmers and farmer organizations show that recurring flood events that occur every year are a priority problem that must be resolved. So farmers hope for collaboration with various parties to handle the Avor River flood which is located in the northern area of Bandungrejo Village. Farmers also plan activities for implementing climate change adaptive technology, extreme weather early warning systems and the need for mitigation through the application of renewable energy installation.

Keywords: Action plan, Climate change adaptation, Community service, Field school, Flood

ABSTRAK

Adaptasi perubahan iklim oleh petani sangat diperlukan untuk mengurangi resiko kerugian panen. Di Kabupaten Tuban, petani menghadapi persoalan banjir yang rutin terjadi setiap tahun dan perubahan pola hujan yang tidak menentu semakin mengancam produksi padi. Petani memerlukan pendampingan dalam merancang langkah-langkahantisipasi terhadap perubahan lingkungan, khususnya cuaca. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mendampingi petani menyusun rencana aksi adaptasi perubahan iklim. Mitra pengabdian adalah petani anggota Himpunan Petani Pemakai Air Desa Bandungrejo Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban. Metode yang digunakan adalah diskusi kelompok dalam sebuah mini sekolah lapang dengan pendekatan sustainable livelihood assessment (SLA). Hasil analisis petani terhadap potensi dan masalah, kelembagaan dan modal yang dimiliki petani maupun organisasi petani menunjukkan bahwa kejadian banjir yang berulang terjadi setiap tahun adalah persoalan prioritas yang harus dipecahkan. Sehingga petani mengharapkan kolaborasi dengan para pihak untuk penanganan banjir kali avour yang terletak di wilayah utara Desa Bandungrejo. Petani juga merencanakan kegiatan penerapan teknologi adaptif perubahan iklim, sistem peringatan dini cuaca ekstrim hingga kebutuhan akan mitigasi melalui penerapan energi terbarukan.

Kata Kunci: Adaptasi perubahan iklim, Banjir, Rencana aksi, Sekolah lapang

PENDAHULUAN

Perubahan iklim mengancam mata pencaharian petani dan keberlanjutan sumber daya alam. Perubahan iklim berpengaruh langsung terhadap fisiologi tanaman, menurunkan hasil dan kinerja tanaman, mempengaruhi hama yang berakibat pada berkurangnya hasil panen (Surmaini & Runtunuwu, 2015), mempengaruhi penguapan sehingga ketersediaan air semakin sedikit (Irada Amalia & Agung Sugiri, 2014). Para petani menghadapi lebih banyak kekeringan dan banjir dibandingkan beberapa tahun sebelumnya. Hal ini dialami petani yang berada di wilayah Pantai Utara Jawa Timur tidak terkecuali petani di Kabupaten Tuban. Kejadian banjir ditemukan di beberapa lokasi, khususnya di bantaran sungai Bengawan (Mustikaningrum et al., 2024). Kondisi ini mengancam ketahanan dan kemandirian pangan, baik lokal maupun regional mengingat Kabupaten Tuban menjadi andalan Jawa Timur dalam produksi padi. Bahkan Kabupaten Tuban merupakan salah satu lumbung pangan nasional.

Secara umum, petani menghadapi persoalan iklim berupa genangan banjir pada musim yang terlalu basah, kekeringan atau kekurangan air pada saat musim kemarau dan ledakan hama penyakit (Nuraisah & Budi Kusumo, 2019). Semua persoalan tersebut berimbas pada produksi tanaman dan berujung pada penurunan kesejahteraan petani. Seperti diketahui, jika pola curah hujan berubah dan lebih tinggi dari kondisi normal, maka petani dihadapkan pada kondisi lahan yang kelebihan air dan selalu tergenang. Sedangkan pada saat kemarau panjang, seperti El Nino yang terjadi pada tahun 2023 hingga awal 2024 lalu, lahan petani mengalami kekeringan dan berakibat pada kegagalan panen (Pebbyola et al., 2024). El Nino mengakibatkan menurunnya kualitas tanah sebagai media tumbuh padi, baik secara kimia, fisika maupun biologi yang berdampak pada penurunan produktivitas lahan. Hal ini dialami pula oleh petani di Kabupaten Tuban.



Gambar 1. Kondisi Lahan Pertanian Pasca Banjir

Disadari atau tidak, perubahan iklim telah mengancam perekonomian masyarakat, khususnya petani. Hal ini diakui oleh Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA) Desa Bandungrejo Kabupaten Tuban, salah satu organisasi petani yang melayani distribusi air irigasi bagi anggotanya, dimana air irigasi yang digunakan bersumber dari sungai Bengawan Solo. HIPPA merilis data awal bahwa perubahan iklim menurunkan bagi hasil

produksi gabah petani dalam 5 (lima) tahun terakhir (Mustikaningrum, 2025). Sehingga secara umum, perubahan iklim telah membawa dampak tidak hanya kepada petani, tetapi juga kepada manajemen organisasi bahkan terhadap pendapatan asli desa yang kerap dimanfaatkan untuk program peningkatan kesejahteraan warga.

Pada musim kemarau, bagi hasil petani justru kian meningkat. Produksi padi tidak terlalu dipengaruhi oleh kekeringan, karena irigasi bagi lahan sawah secara kontinyu disediakan oleh sungai Bengawan Solo. Akibat pola hujan yang lebih basah dan banjir, Tahun 2021 yang lalu produksi petani menurun 43% dari musim hujan sebelumnya. Dampak yang dirasakan petani secara ekonomi membawa pengaruh terhadap dana pembangunan desa. Kontribusi HIPPA terhadap pendapatan asli desa pun menurun sampai 33% dari tahun sebelumnya. Padahal, HIPPA sangat diandalkan oleh desa untuk menyumbang pendapatan asli desa dan menyediakan sumber pinjaman modal sarana produksi bagi petani anggota (Mustikaningrum, 2023). Oleh karena itu, HIPPA dipilih sebagai mitra pengabdian yang dapat membawa pengaruh pada keputusan petani khususnya pada teknik budidaya.

Menghadapi persoalan perubahan iklim, petani kadang-kadang menyerah pada situasi bahwa hal tersebut adalah faktor alam dan takdir Tuhan. Padahal petani dapat merancang solusi untuk mengurangi resiko kegagalan panen akibat perubahan iklim yang disebut sebagai adaptasi perubahan iklim. Namun sampai awal tahun 2024, petani belum mampu merancang langkah antisipatif sehingga mengalami kebingungan misalnya memilih waktu tanam yang tepat. Bahkan pada Maret 2024, petani di Desa Bandungrejo mengalami kerugian hingga 50 Milyar rupiah akibat banjir yang membuat tanaman melon mengalami gagal panen total. Oleh karena itu diperlukan dukungan kepada petani untuk mendapatkan opsi-opsi adaptasi perubahan iklim yang relevan dengan persoalan yang mereka hadapi. Meski sekolah lapang iklim sudah populer dilakukan, tapi belum menjangkau semua petani (Rasmikayati & Djuwendah, 2015). Sehingga program serupa dapat didorong lebih luas cakupannya.

Guna mendapatkan solusi opsi-opsi atau inisiatif dalam adaptasi perubahan iklim, petani tidak dapat melakukannya sendiri sehingga harus berkolaborasi (Bakti et al., 2022). Perlu dukungan informasi prakiraan cuaca maupun teknologi adaptasi perubahan iklim dari stakeholder terkait, khususnya Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan Badan Standardisasi dan Instrumen Pertanian (BSIP) Kementerian Pertanian apabila dibutuhkan. BMKG menyediakan informasi cuaca dan strategi bagaimana petani mengakses informasi prakiraan cuaca, sedangkan BSIP Kementan menyediakan informasi teknologi yang relevan dengan persoalan yang dihadapi petani.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk menyusun rencana aksi sebagai bagian dari penguatan inisiatif petani dalam adaptasi perubahan iklim. Dimana petani membutuhkan kolaborasi dengan berbagai pihak. Tahapan yang dilaksanakan guna mencapai tujuan tersebut adalah: 1. Penjajagan (asesmen) permasalahan dan kebutuhan petani berupa mini Sekolah Lapang, 2. Pertemuan Sosialisasi dengan BMKG

untuk mendapatkan gambaran informasi prakiraan cuaca yang dibutuhkan petani. 3. Penyusunan Rencana aksi adaptasi perubahan iklim.

Mini Sekolah Lapang dilaksanakan secara partisipatif dengan pendekatan *Sustainable Livelihood Assessment* (SLA) dalam proses asesmennya (Mustikaningrum et al., 2023). Kegiatan ini dilaksanakan oleh petani dan mitra pengabdian dan difasilitasi oleh Dosen Pengabdian. Topik yang dianalisis petani dalam tahap ini adalah identifikasi potensi dan masalah, analisis kelembagaan dan analisis lima modal. Hasil analisis petani tersebut menjadi dasar penyusunan rencana aksi adaptasi perubahan iklim. Sedangkan teknologi adaptasi yang nantinya diterapkan petani didasari salah satunya adalah informasi cuaca yang disediakan oleh BMKG.

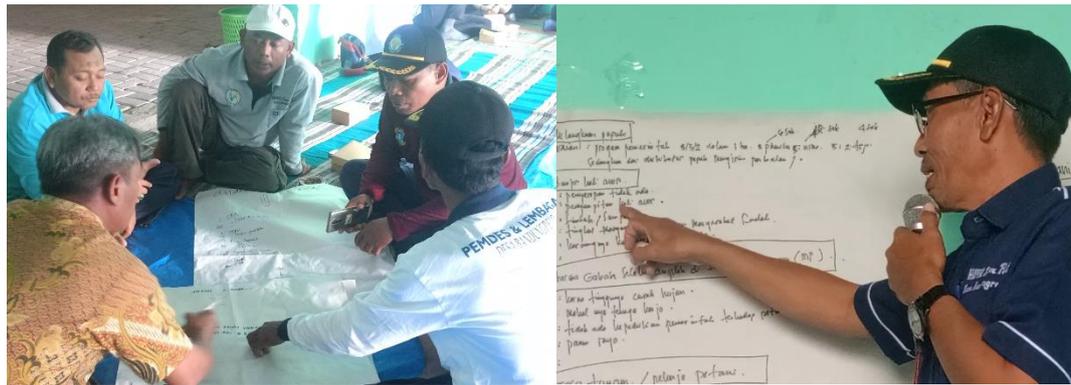
HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Potensi dan Masalah

Proses diskusi selama mini sekolah lapang menghasilkan hasil analisis yang bervariasi. Pada topik identifikasi potensi dan masalah menunjukkan bahwa potensi utama yang dimiliki petani di Desa Bandungrejo menurut peserta adalah luas lahan dan air irigasi melimpah. Air irigasi yang dimaksudkan adalah bersumber dari sungai Bengawan Solo. Air permukaan yang tersedia melalui aliran sungai Bengawan Solo direpresentasikan melalui curah hujan, debit bendungan dan aliran sungai. Pada musim kemarau, potensi air permukaan Bengawan Solo mencapai 6.022 MCM dan pada musim hujan mencapai 21.920 MCM (Rejekiningrum, 2014). Meski demikian, pada dasarnya perubahan iklim akan berdampak pada ketersediaan sumberdaya air (Popi, 2014) sehingga diperlukan langkah antisipasi.

Adapun hasil identifikasi masalah yang dihadapi oleh petani setempat berdasarkan hasil diskusi kelompok selama mini sekolah lapangan (Gambar 2) adalah sebagai berikut:

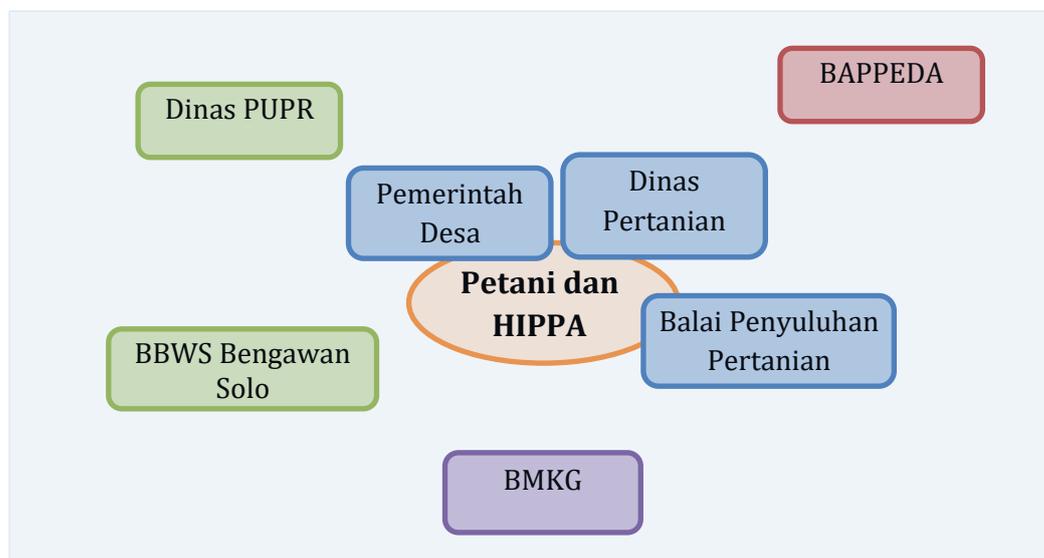
1. Banjir kali avour yang setiap tahun terjadi. Menurut petani, persoalan banjir ini menjadi lebih besar karena tingginya curah hujan dan air kiriman dari hulu kali avour, mahalnya tenaga kerja untuk normalisasi sungai dan tidak adanya kepedulian pemerintah terhadap petani.
2. Kelangkaan pupuk. Program 3:5:2 (dosis per hektar pupuk 300 kg Phonska, 500 kg petroganik dan 200 kg) sulit dipenuhi karena ketersediaan pupuk di distributor relatif terbatas.
3. Harga gabah menurun pada saat panen raya. Stok gabah melimpah pada periode panen raya mengancam keuntungan finansial yang didapatkan petani dalam satu periode produksi. Di sisi lain, panen raya menjadi kebanggaan pemerintah untuk menunjukkan adanya produksi tinggi pada satu masa tanam.
4. Kurangnya generasi muda yang tertarik pada sektor pertanian. Rendahnya jasa petani menjadikan tren ini terjadi dan mengancam keberlangsungan usaha pertanian di masa mendatang.



Gambar 2. Proses Diskusi dan Presentasi dalam Mini Sekolah Lapang

Analisis Kelembagaan

Analisis kelembagaan penting dilakukan mengingat bahwa sebuah kelompok membutuhkan jejaring untuk dapat berkembang. Dampak dari berjejaring sangat besar karena adanya kontribusi lembaga satu dengan yang lain (Hadi, 2020). Proses analisis kelembagaan dalam mini sekolah lapang dilakukan dengan cara: 1. Mengidentifikasi kelembagaan terkait dengan usaha HIPPA dan adaptasi perubahan iklim, dan 2. Menganalisis kedekatan lembaga lain dengan HIPPA berdasarkan pengaruh dan fungsinya terhadap pengembangan petani dan kelompok HIPPA dalam upaya adaptasi perubahan iklim.



Gambar 3. Hasil Analisis Kelembagaan dalam Mini Sekolah Lapang

Keterangan:

- Kotak biru berarti berpengaruh dekat terhadap kelompok dan petani serta berkontribusi terhadap pendanaan dan peningkatan kapasitas SDM petani
- Kotak hijau berpengaruh sedang dan berkontribusi pendanaan
- Kotak merah berarti berpengaruh sedang dan berkontribusi terhadap kebijakan
- Kotak ungu berarti berpengaruh agak jauh dan berkontribusi pada akses informasi.

Hasil analisis petani menunjukkan bahwa lembaga yang terkait dengan usaha HIPPA dan adaptasi perubahan iklim adalah Pemerintah Desa, Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Tuban, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR), Bappeda, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), dan Balai Penyuluhan Pertanian. Adapun kedekatan fungsional dan pengaruh lembaga termasuk di dalamnya terkait akses pendanaan tersaji pada Gambar 3.

Guna menghadapi resiko perubahan iklim, petani tidak dapat mengupayakan sendiri. Petani membutuhkan kolaborasi dengan beragam pihak, baik dalam menentukan teknologi adaptasi (Saefudin, 2023) hingga pendanaan (Anggraini et al., 2023). Contoh teknologi adaptasi adalah penggunaan varietas padi yang tahan terhadap hama penyakit tertentu yang meledak populasinya ketika musim banjir atau terlalu kering (Wahyudi Priyanto et al., 2021). Pengelolaan teknologi irigasi (Haryati, 2014) juga menjadi salah satu upaya adaptasi perubahan iklim yang dapat diadopsi oleh petani.

Analisis Lima Modal

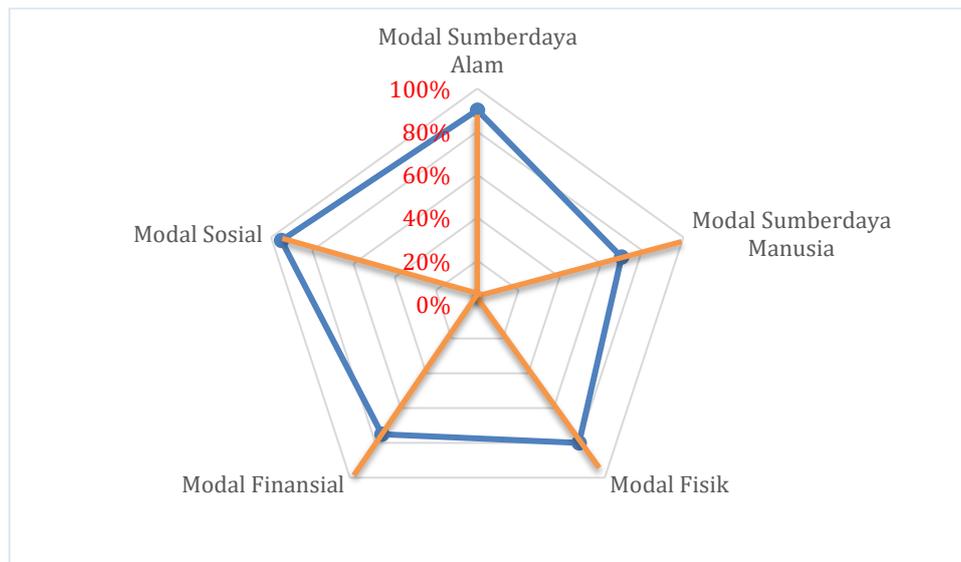
Strategi untuk meningkatkan modal sosial untuk pengembangan pertanian adalah aspek produksi, aspek budidaya pertanian itu sendiri, marketing dan organisasi petani (Wibisono & Darwanto, 2016). Organisasi petani telah berkembang pesat di wilayah pengabdian, dan salah satu organisasi petani yang menjadi mitra pengabdian ini adalah HIPPA Sekar Padi Bandungrejo. Menguatkan organisasi petani menjadi strategi meningkatkan kapasitas petani dalam adaptasi perubahan iklim.

Tabel 1 Hasil Identifikasi Lima Modal Petani Desa Bandungrejo

Jenis Modal	Kekuatan	Kelemahan
Sumber Daya Alam (SDA)	Air bengawan solo melimpah, kesuburan tanah baik, lahan pertanian sangat luas sebesar 645 hektar yang dikelola HIPPA, sinar matahari optimal	Kejadian banjir sering terjadi
Sumber Daya Manusia (SDM)	Usia petani beragam, ada potensi sekolah tinggi bagi petani (ada fakultas pertanian), ada penyuluhan untuk edukasi petani	Pendidikan petani maksimal masih SMP, jumlah penyuluh terbatas, ongkos jasa petani dan buruh tani rendah
Infrastruktur/Fisik	Kualitas jalan bagus untuk distribusi panen, jalan usaha tani banyak dan tersedia, sarana irigasi sudah bagus	Belum ada sarana konversi energi, pompanisasi masih kurang, tarif listrik untuk distribusi air terlalu mahal
Sosial	Kerja bakti masih banyak ditemukan, HIPPA juga peduli warga miskin, tradisi kearifan lokal masih berjalan	Gotong royong petani mulai melemah terbukti dari jarang adanya gropyokan tikus
Finansial	HIPPA menyediakan dana simpan pinjam	Banyak petani tercatat kategori warga miskin

Analisis lima modal (Tabel 1) dalam pendekatan *sustainable livelihood asesment* (SLA) mencakup identifikasi dan analisa terhadap modal sumberdaya alam (SDA), sumberdaya manusia (SDM), modal sosial, sarana prasarana dan ekonomi atau finansial (Elasha et al., 2005). Modal sumberdaya alam erat kaitannya dengan potensi alamiah yang dimiliki sebuah kelompok yang mengelola aktivitas di masyarakat, dalam konteks pengabdian ini adalah terkait petani, budidaya pertanian dan organisasi petani. Sedangkan sumberdaya manusia erat kaitannya dengan kapasitas petani maupun kelompok yang mempengaruhi kemampuan adaptasi terhadap perubahan iklim (Wahyudi Priyanto et al., 2021).

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka peserta mini sekolah lapang memberikan skor modal berdasarkan kekuatan dan kelemahan. Peserta menyepakati bahwa skor modal sumberdaya alam adalah sebesar 90%, modal sumberdaya manusia sebesar 70%, modal fisik sarana dan prasarana sebesar 80%, modal sosial sebesar 95% dan modal finansial sebesar 75%. Apabila hasil skoring tersebut ditampilkan dalam jaring laba-laba, maka hasilnya tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Jaring laba-laba hasil identifikasi kekuatan lima modal petani

Rencana Aksi Adaptasi Perubahan Iklim

Analisis potensi dan masalah, analisis kelembagaan dan analisis lima modal digunakan petani untuk mengidentifikasi kegiatan yang berpotensi menjadi rencana aksi adaptasi perubahan iklim. Penyusunan rencana aksi oleh petani dan HIPPA setidaknya mencakup judul kegiatan, tujuan, kapan akan dilakukan dan siapa yang akan dilibatkan. Setelah identifikasi rencana aksi, petani melakukan prioritas dengan menggunakan metode ELI. E (*eligible*) berarti aksi tersebut bisa dan layak dilakukan, L (*Leveraging*) berarti ada kontribusi dari banyak pihak dan I (*Impact*) berarti kegiatan tersebut berdampak besar bahkan memberikan *multiplier effect* untuk keberhasilan lainnya. Hasil rencana aksi oleh petani tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Penyusunan Rencana Aksi Adaptasi Perubahan Iklim

Prioritas	Kegiatan	Tujuan	Waktu Pelaksanaan	Pihak yang dilibatkan
1	Penanganan banjir kali avour	Mengurangi kerugian produksi padi akibat banjir Mengurangi beban operasional untuk normalisasi sungai	Mulai tahun 2025	BAPPEDA, Dinas PUPR, Dinas Pertanian, Pemerintah Desa
2	Penerapan teknologi budidaya padi adaptif perubahan iklim	Mengurangi potensi gagal panen akibat varietas tidak tahan basah/kering dan tidak tahan hama penyakit	Setiap tahun	Dinas Pertanian, Pemerintah Desa, Balai Penyuluh Pertanian, BSIP Kementan
3	Perubahan tarif listrik disesel induk HIPPA dan penerapan instalasi energi terbarukan (PLTS)	Mengurangi beban operasional BBM Mengurangi emisi gas rumah kaca (mitigasi)	Tahun 2024	BAPPEDA, Dinas PUPR, Dinas Pertanian, Pemerintah Desa
4	<i>Early Warning System</i> kondisi cuaca	Meningkatkan kemampuan petani untuk tanggap dan menentukan respon cepat karena kondisi cuaca	Setiap tahun	BMKG, Dinas Pertanian, Pemerintah Desa, Balai Penyuluhan Pertanian
5	Penambahan jumlah penyuluh pertanian	Meningkatkan respon cepat apabila ada kendala di lahan petani	Mulai tahun 2025	Dinas Pertanian, Pemerintah Desa, Balai Penyuluh Pertanian

Berdasarkan hasil penyusunan rencana aksi tersebut di atas, petani menghendaki penanganan banjir Kali Avour sebagai prioritas pertama untuk adaptasi perubahan iklim. Penerapan teknologi adaptif perubahan iklim menyusul kemudian sebagai prioritas kedua. Tujuan utamanya adalah mengurangi potensi kerugian produksi padi yang pada akhirnya mengancam kesejahteraan petani. Munculnya program *early warning system* menunjukkan bahwa petani berkomitmen untuk lebih adaptif di masa mendatang. Hal ini dikarenakan *early warning system* dalam upaya menghadapi iklim atau cuaca esktrim adalah langkah awal untuk adaptasi perubahan iklim (Aldrian, 2016). Mini sekolah lapang mampu memicu daya pikir petani untuk menganalisis dan menyusun rencana aksi adaptasi perubahan iklim.

SIMPULAN

Hasil mini sekolah lapang menunjukkan bahwa petani mampu merumuskan potensi dan masalah, kelembagaan dan modal yang dimiliki petani maupun organisasi petani. Hasil analisis petani selama proses pengabdian menyebutkan bahwa kejadian banjir yang berulang terjadi setiap tahun adalah persoalan prioritas yang harus dipecahkan. Sehingga petani mengharapkan kolaborasi dengan para pihak untuk penanganan banjir kali avour yang terletak di wilayah utara Desa Bandungrejo. Petani

juga merencanakan kegiatan penerapan teknologi adaptif perubahan iklim, sistem peringatan dini cuaca ekstrim penerapan instalasi energi terbarukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah memberikan dukungan pendanaan terhadap Pengabdian Kepada Masyarakat dengan nomor kontrak 026/SP2H/PKM/LL7/2024.

DAFTAR RUJUKAN

- Aldrian, E. (2016). Sistem Peringatan Dini Menghadapi Iklim Ekstrem. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 10(2), 79–90.
- Anggraini, U., Wijaya, S., & Lathif, S. (2023). Tinjauan Kebijakan Pendanaan Perubahan Iklim Di Indonesia. *Journal of Law, Administration, and Social Science*, 3(1), 72–92. <https://doi.org/10.54957/jolas.v3i1.411>
- Bakti, L. A. A., Sukartono, Kusumo, B. H., Atnurlaeli, Royani, I., & Quro, M. (2022). Kolaborasi Sebagai Strategi Adaptasi Masyarakat Di Pulau-Pulau Kecil Terhadap Perubahan Iklim. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 2(1), 57–67. <https://doi.org/10.29303/jppi.v2i1.506>
- Elasha, B. O., Nagmeldin, Goutbi Elhassan Hanafi, A., & Sumaya, Z. (2005). Sustainable livelihood approach for assessing community resilience to climate change: case studies from Sudan. *AIACC Working Paper*, 17, 1–26.
- Hadi, A. M. (2020). Analisis Kelembagaan Desa Dalam Sistem Ketatanegaraan Republik Indonesia. *Khazanah Multidisiplin*, 1(1), 46–60. <https://doi.org/10.15575/km.v1i1.9698>
- Haryati, U. (2014). Supplemental irrigation technology for climate change adaptation on upland agriculture. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 43–57.
- Irada Amalia, B., & Agung Sugiri, dan. (2014). Ketersediaan Air Bersih Dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air Di Kedungkarang Kabupaten Demak. *Jurnal Teknik PWK*, 3(2), 295–302. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/pwk>
- Mustikaningrum, D. (2023). Strengthening Farmer Organization for Smallholder Farmers. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1131(1), 12001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1131/1/012001>
- Mustikaningrum, D. (2025). Perceptions of Rice Farmers Regarding Climate Change Impact And Potential Adaptation Strategy: Case Study of Plumpang Subdistrict, Tuban Regency. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 9(1), 073–082. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2025.009.01.8>
- Mustikaningrum, D., Lestari, S. E., & Prasetyo, H. (2023). Penerapan Sustainable Livelihood Assessment (SLA) dalam Menyusun Rencana Aksi Perhutanan Sosial :

Studi Kasus di Desa Sidorejo , Kenduruan , Tuban. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 15(2), 118–133.

Mustikaningrum, D., Widya, L. K., Ulfah, U., & Wijayanti, R. F. (2024). Flood Susceptibility Mapping Using Machine Learning in Kening River, Sub Watershed of Bengawan Solo, Tuban. *Indonesian journal of urban and environmental technology*, 7(2), 183–200. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v7i2.18818>

Nuraisah, G., & Budi Kusumo, R. A. (2019). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Usahatani Padi Di Desa Wanguk Kecamatan Anjatan Kabupaten Indramayu. *MIMBAR AGRIBISNIS: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 5(1), 60. <https://doi.org/10.25157/ma.v5i1.1639>

Pebbyola, R., Maimunnah, E., Murwiati, A., & Emalia, Z. (2024). Economics and Digital Business Review Analisis Pendapatan Petani Padi Di Kecamatan Candipuro Kabupaten Lampung Selatan Akibat Dampak Fenomena El Nino 2023. *Economics and Digital Business Review*, 5(2), 675–685.

Popi, R. (2014). Dampak Perubahan Iklim terhadap Sumberdaya Air: Identifikasi, Simulasi, dan Rencana Aksi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 1–15. <http://go.worldbank.org/0F7PS203T0>

Rasmikayati, E., & Djuwendah, E. (2015). Dampak Perubahan Iklim terhadap Perilaku Dan Pendapatan Petani (The Impact of Climate Change to Farmers' Behavior and Revenue). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 22(3), 372. <https://doi.org/10.22146/jml.18764>

Rejekiningrum, P. (2014). Identifikasi kekritisian air untuk perencanaan penggunaan air agar tercapai ketahanan air di DAS Bengawan Solo. *Seminar Nasional FMIPA-UT*, 3(1), 170–184.

Saefudin, S. (2023). Strategi Perencanaan Menghadapi Krisis Pangan dan El Nino. *Warta BSIP Perkebunan*, 1(3), 21–30.

Surmaini, E., & Runtunuwu, E. (2015). Upaya sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Upaya Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*, 30(1), 1–7. <https://doi.org/10.21082/jp3.v30n1.2011.p1-7>

Wahyudi Priyanto, M., Toiba, H., & Hartono, R. (2021). Strategi Adaptasi Perubahan Iklim: Faktor Yang Mempengaruhi Dan Manfaat Penerapannya. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 5, 1169–1178. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.04.19>

Wibisono, G. M. A., & Darwanto, D. (2016). Strategy of Strengthening Social Capital of Farmer Group in Agricultural Development. *JEJAK: Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan*, 9(1), 62–81.