

Pendampingan Kelompok Tani Stroberi untuk Pengembangan Stroberi Lokal***Facilitating Strawberry Farmer Groups in Advancing Local Strawberry Development***

**Rani Andriani Budi Kusumo^{1*}, Erni Suminar², Murgayanti², Syariful Mubarak²,
Farida Damayanti², Rika Meliansyah³, Lindung Tri Puspasari³**

¹Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Ir Soekarno Km 21, Jatinangor Sumedang

²Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Ir Soekarno Km 21, Jatinangor Sumedang

³Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Ir Soekarno Km 21, Jatinangor Sumedang

*Email: rani.andriani@unpad.ac.id

(Diterima 19-04-2026; Disetujui 24-06-2026)

ABSTRAK

Program pengabdian masyarakat ini berlangsung selama delapan bulan dengan menyertakan Kelompok Tani Karya Sejahtera serta Mitra Organik sebagai mitra strategis. Fokus utama kegiatan ini meliputi tiga aspek: 1) diseminasi informasi mengenai karakteristik genetik varietas stroberi di Jawa Barat yang telah teruji secara molekuler dan morfologis; 2) penguatan wawasan petani terkait teknologi perbanyakan bibit melalui metode *in vitro*; serta 3) penguatan kompetensi teknis dalam pemuliaan tanaman secara konvensional. Melalui pendekatan penyuluhan dan pelatihan, ditemukan fakta bahwa terdapat inkonsistensi penamaan varietas di lapangan, di mana beberapa jenis yang berbeda nama terbukti identik secara genetik. Pasca kegiatan, para petani menunjukkan peningkatan signifikan dalam penguasaan teknik persilangan serta perbanyakan bibit di laboratorium. Dengan meningkatnya keterampilan teknis petani, diharapkan kemandirian penyediaan bibit berkualitas dapat terwujud, yang pada akhirnya akan memperkuat ketahanan ekonomi kelompok tani melalui efisiensi biaya dan peningkatan mutu hasil panen secara berkelanjutan.

Kata kunci: pendampingan, petani, stroberi, *in vitro*

ABSTRACT

The community service activity was held for eight months in partnership with Mitra Organik and the Karya Sejahtera farmers' group. This activity aimed to: 1) provide information on the differences and similarities of some strawberry varieties based on morphology and molecular genetics; 2) improve farmers' knowledge of strawberry seed multiplication technology through *in vitro* techniques; and 3) improve farmers' skills in conventional strawberry plant breeding. Extension and training activities were used to achieve these goals. The results of this activity suggest that strawberry varieties that circulate in a number of production centres in West Java are still found with different names, but a DNA test using RAPD markers revealed that they are genetically similar. After attending this activity, farmers' knowledge and skills in seed multiplication technology increased. Improved technical proficiency among farmers is expected to foster independence in high-quality seedling production. This will ultimately strengthen the economic resilience of farmer groups by optimizing costs and ensuring the sustainable enhancement of harvest yields.

Keywords: farmer assistance, strawberry, *in vitro* culture

PENDAHULUAN

Desa Alamendah Kecamatan Ciwidey Kabupaten Bandung Jawa Barat memiliki kondisi alam yang cocok untuk budidaya tanaman hortikultura. Desa Alamendah terletak di ketinggian 1300 m di atas permukaan laut, dengan suhu berkisar antara 19-22°C dan curah hujan 2150 mm/tahun. Masyarakat Desa Alamendah sebagian besar memanfaatkan lahannya untuk pertanaman stroberi, sisanya digunakan untuk pertanaman seledri, daun bawang, sayuran dan kopi (Monografi Desa Alamendah, 2012). Di desa ini pada khususnya, kegiatan yang dilakukan masyarakat setempat dengan memanfaatkan keunggulan kompetitif dan telah berkembang dalam bentuk pembangunan pertanian, yaitu usaha budidaya stroberi.

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan, diperoleh informasi bahwa saat ini tanaman stroberi banyak mengalami penyakit seperti serangan virus yang hingga saat ini belum diketahui penyebabnya, selain itu benih yang digunakan tidak ada kejelasan jenis kultivar sebenarnya, masih ada beberapa kultivar yang memiliki nama berbeda namun berdasarkan pengamatan petani setempat memiliki karakter morfologi yang sama, benih yang digunakan berasal dari hasil perbanyakan secara vegetatif yang sudah turun temurun serta masih kesulitan dalam mendapatkan benih unggul dan belum adanya penangkar benih stroberi berkualitas, serta kehilangan hasil yang tinggi pada pasca panen sehingga merupakan kendala yang dihadapi pada saat pemasaran terutama ke pasar super market, tradisional, dan pedagang eceran.

Petani di Desa Alamendah pernah menanam berbagai kultivar stroberi yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan dari sifat yang dimilikinya. Diantaranya kultivar Santung, Nyoho, Early brite, Festival, dan California. Saat ini, sebagian besar masyarakat menanam jenis kultivar Early brite, California dan Festival. Produksi stroberi mengalami penurunan yang cukup drastis, sehingga petani sangat memerlukan adanya terobosan atau cara penanggulangan permasalahan ini.

Pengembangan agribisnis stroberi dapat dilakukan dengan melalui penggunaan kultivar-kultivar unggul yang bebas penyakit, sistem penanaman dengan memperhatikan aspek fisiologis setiap kultivar yang digunakan, serta teknik budidaya yang tepat melalui usaha dan penelitian intensif dan berkesinambungan selama 60-70 tahun meliputi aspek genetika, fisiologi, agronomi, hama dan penyakit, pasca panen, pengolahan, serta tata niaga (Gunawan, 2000).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan memulai melakukan perbanyakan bibit stroberi yang bebas virus dengan teknologi *in vitro* pada kultivar stroberi yang telah terseleksi unggul, selain itu aplikasi teknologi molekular perlu diperkenalkan dan diaplikasikan di dalam pengujian kemurnian genetik dari kultivar yang dibudidayakan petani.

Berdasarkan hasil konfirmasi dengan petani stroberi sebagai mitra, ternyata di lapangan banyak menghadapi berbagai permasalahan, diantaranya: 1) Terjadinya perbedaan hasil padahal sumber benih yang sama; 2) Penurunan produktivitas. Menurut mitra, hal ini kemungkinan disebabkan benih yang digunakan berasal sejak sepuluh tahun yang lalu dan belum pernah dilakukan regenerasi pembenihan dengan benih baru yang bebas virus; 3) Masih adanya keraguan pada varietas baru yaitu Festival, dengan melihat bentuk tanaman mirip dengan varietas Earlybrite; 3) Mengharapkan adanya stroberi varietas baru yang berproduksi tinggi kualitas buah unggul

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan penurunan produktivitas mitra adalah dengan melalui beberapa metode dengan melalui pelatihan dan penyuluhan berbagai materi yang berkaitan dengan ilmu dan teknologi yang berhubungan dengan permasalahan di lapangan. Hasil kegiatan ini diharapkan mitra dapat menambah pengetahuan dan keterampilan mitra yang diperlukan untuk menangani berbagai permasalahan yang terjadi di lapangan dalam rangka mendukung peningkatan dan pengembangan industri stroberi khususnya dengan mempelajari dari berbagai aspek diantaranya genetik, agronomik, pengadaan benih berkualitas asal *in vitro*.

Kegiatan identifikasi ditujukan untuk melihat hubungan antara berbagai karakter vegetatif dengan kualitas buah yang dihasilkan dengan menerapkan metode analisis sidik lintas, sehingga dengan dasar inilah dapat diterapkan di lapangan berbagai upaya agronomis yang dapat dilakukan agar diperoleh kualitas buah yang baik, selain itu dari kegiatan ini dapat dimulai melakukan kegiatan pemuliaan tanaman khususnya stroberi dengan mengubah karakter yang sudah ada untuk memperoleh hasil yang diinginkan konsumen.

Pada tahun 2005, Tim PKM telah melakukan penelitian stroberi kultivar Nyoho dengan menggunakan eksplan mata tunas (Suminar *et al.* 2005), selanjutnya tahun 2007 telah melakukan penelitian penggunaan eksplan daun stroberi kultivar Nyoho, dan pada tahun 2010, ketua pelaksana bekerjasama dengan Biotrop dan UPTD Balai Pengembangan Benih Tanaman Hortikultura dan Aneka Tanaman telah melakukan penelitian “Multiplikasi *in vitro* stroberi varietas Dorit”. Hasil penelitian tersebut dapat didiseminasikan kepada masyarakat khususnya petani stroberi sebagai upaya peningkatan produktivitas, penanggulangan permasalahan terbatasnya ketersediaan benih stroberi unggul berkualitas, dan bebas penyakit.

Sebagai solusi atas permasalahan mitra, tim pengabdian Fakultas Pertanian Unpad menetapkan sejumlah target strategis dalam kegiatan PKM ini. Fokus utamanya meliputi penyediaan data akurat mengenai kemiripan dan perbedaan genetik varietas stroberi lokal, serta pengenalan inovasi perbanyakan bibit melalui pendekatan bioteknologi. Selain itu, program ini dirancang untuk

mempertajam keterampilan petani dalam pemuliaan mandiri secara tradisional. Tim juga berperan aktif mendorong kelompok tani agar mulai menerapkan sistem pertanian organik menggunakan bibit berkualitas yang identitas varietasnya telah terjamin.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan partisipatif. Pendekatan ini menempatkan mitra, yaitu kelompok tani stroberi, sebagai subjek aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi program. Tahap persiapan dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi kelompok terarah untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi petani, khususnya terkait kualitas bibit, pemahaman varietas, serta keterbatasan akses terhadap teknologi perbanyakan tanaman. Selain itu, dilakukan penyusunan materi pelatihan dan modul berbasis kebutuhan mitra agar kegiatan yang dilaksanakan bersifat aplikatif dan tepat guna (Chambers and Conway 1992).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui metode penyuluhan, pelatihan, dan praktik langsung. Kegiatan pertama adalah pelatihan dan pembinaan terkait deskripsi morfologi beberapa varietas stroberi di lapangan serta pengenalan analisis genetik menggunakan marka molekular *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD).

Selanjutnya, dilakukan pelatihan dasar teknik pemuliaan stroberi yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam menghasilkan varietas unggul secara mandiri. Materi yang disampaikan meliputi teknik seleksi tanaman induk, persilangan sederhana, serta manajemen benih dan bibit. Pelatihan ini dilaksanakan secara partisipatif dengan pendekatan praktik langsung di lapangan, sehingga petani dapat memahami dan mengaplikasikan teknik pemuliaan secara sederhana sesuai dengan kondisi usahatani mereka. Kegiatan berikutnya yang dilakukan adalah penyuluhan dan pelatihan produksi benih bebas virus secara massal dengan metode *in vitro*, meliputi materi : pembuatan media kultur jaringan, pengenalan laboratorium modern dan skala rumah tangga, pemilihan bahan eksplan, sterilisasi eksplan, inisiasi eksplan dalam media induksi tunas, multiplikasi tunas, induksi perakaran serta teknik aklimatisasi tanaman *in vitro*.

Untuk memastikan keberlanjutan program, kegiatan ini dilengkapi dengan pendampingan dan fasilitasi secara berkelanjutan kepada mitra. Pendampingan dilakukan melalui monitoring penerapan teknologi di lapangan, konsultasi teknis, serta evaluasi tingkat adopsi inovasi oleh petani. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan membandingkan tingkat pengetahuan dan keterampilan petani sebelum dan sesudah pelatihan, serta mengamati keberhasilan implementasi teknologi yang telah diperkenalkan. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kemandirian petani dalam mengembangkan usaha pembibitan stroberi serta memperkuat kelembagaan kelompok tani sebagai pusat pembelajaran dan inovasi di tingkat lokal (Baumann, Zimmerer, and van Etten 2020; Oumer, Tiruneh, and Tizale 2014; Weltzien and Christinck 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan peningkatan kapasitas mitra dalam aspek pengetahuan, keterampilan, serta penerapan teknologi budidaya dan perbanyakan stroberi. Adapun hasil kegiatan dapat dijabarkan sebagai berikut:

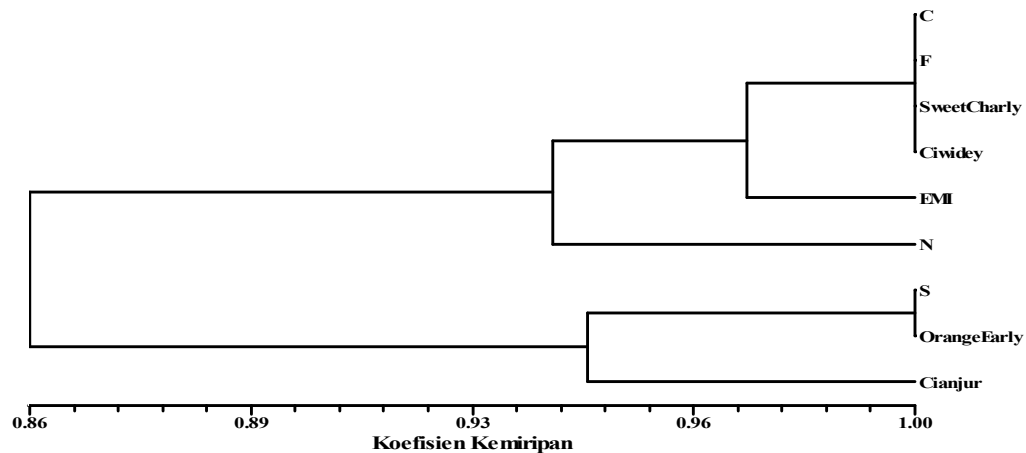
1. Deskripsi Morfologi Beberapa Varietas Stroberi di Lapangan dan Deteksi Genetik Berdasarkan Marka Molekular *Random Amplified Polymorphism DNA* (RAPD)

Kegiatan pendeskripsian dimulai dengan pengumpulan plasma nutfah stroberi dari berbagai daerah sentra produksi stroberi diantaranya: Desa Alamendah, Ciwidey, Cianjur, Malangbong, dan Jawa Timur. Pengambilan contoh tanaman dari Jawa Timur dilakukan oleh Mahasiswa yang sedang melaksanakan magang di BALITJESTRO Malang Jawa Timur, sedangkan pengambilan yang berasal dari daerah lainnya dilakukan secara langsung dengan mendatangi petani yang menjual bibitnya kemudian dikoleksi dan dilakukan deskripsi terhadap karakter morfologinya dan pengujian genetika secara molekular dilakukan di Laboratorium Biologi Molekular Pusat Kajian Buah Tropika Institut Pertanian Bogor dengan menggunakan Analisis Molekular *Random Amplified Polymorphism DNA* (RAPD).

Pengamatan karakter morfologi dilakukan dengan mengambil sampel tanaman stroberi beberapa varietas untuk selanjutnya dilakukan pengumpulan data berdasarkan hasil pengukuran secara

kuantitatif, hal ini dilakukan terhadap parameter luas daun, panjang petiole, bentuk daun, warna daun, kandungan serat, kandungan gula, kadar air, tipe tanaman, bentuk buah, dan warna kulit buah.

Berdasarkan uji genetik keragaman genetik stroberi di sentra produksi Jawa Barat dan Garut tergolong rendah dengan indeks kemiripan sebesar 86%. Terdapat inkonsistensi antara penamaan varietas di tingkat petani dengan identitas genetik aslinya. Sebagai contoh, hasil uji DNA membuktikan kesamaan genetik antara jenis California, Festival, Sweetcharlie, dan Earlybrite dari lokasi yang berbeda. Kondisi identik juga terlihat pada varietas Santung dan Earlybrite asal Cianjur. Di sisi lain, meskipun varietas Nyoho (N), EM1, dan Lokal Cianjur memperlihatkan pola pita DNA yang berbeda, tingkat kemiripan genetiknya masih sangat tinggi dibanding varietas lain (Gambar 1). Rendahnya keragaman ini menjadi tantangan serius bagi ketersediaan plasma nutfah sebagai materi dasar dalam program pemuliaan tanaman



Gambar 1. Dendrogram Kemiripan Tanaman Stroberi

Untuk tujuan jangka panjang dan dalam rangka pengembangan plasma nutfah stroberi maka alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keragaman genetik terutama pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif seperti halnya stroberi dapat dilakukan secara konvensional (melalui persilangan), seleksi maupun berbasis bioteknologi dengan induksi keragaman melalui kegiatan mutasi agar keragaman genetik meningkat.

2. Pelatihan Dasar Teknik Pemuliaan Stroberi

Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode penyuluhan dan praktek langsung di lokasi pertanian milik mitra. Materi yang diberikan meliputi : (a) teknik pemilihan bunga yang siap disilangkan, (b) teknik polinasi. Kegiatan ini diikuti oleh semua peserta yang hadir, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan Persilangan Stroberi

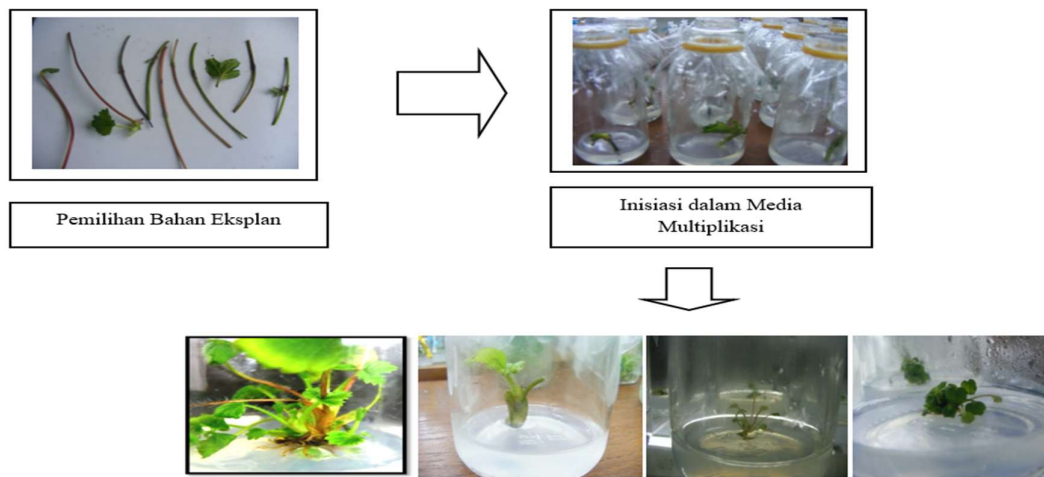
Pada kegiatan ini, peserta melakukan praktik secara langsung persilangan stroberi. Peserta sangat antusias untuk melakukan persilangan stroberi di lahan pertanamannya dan petani telah memiliki varietas stroberi hasil seleksi di lapangan yang memiliki kualitas unggul namun masih ada kekurangannya sehingga timbulah keinginan untuk menyilangkan antar varietas stroberi yang sesuai dengan keinginan konsumen, diharapkan ke depannya dapat diperoleh kandidat-kandidat stroberi

unggul baik hasil seleksi maupun hasil persilangan yang dapat didaftarkan ke Pusat Perlindungan Varietas yang pada akhirnya dapat dilepas oleh pemerintah sehingga benih stroberi yang diproduksi secara massal dapat memperoleh sertifikat dari pihak BPSB (Badan Pengawas dan Sertifikasi Benih).

3. Produksi benih bebas virus secara massal dengan metode *in vitro*

Pada kegiatan ini peserta diperkenalkan dengan teknologi perbanyakan bibit berbasis bioteknologi yang terdiri atas materi : pembuatan media kultur jaringan, pengenalan laboratorium modern dan skala rumah tangga, pemilihan bahan eksplan, sterilisasi eksplan, inisiasi eksplan dalam media induksi tunas, multiplikasi tunas, induksi perakaran serta teknik aklimatisasi tanaman *in vitro*.

Teknologi perbanyakan bibit secara *in vitro* ini telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran pada tujuan jangka panjang sebagai upaya pengadaan bibit stroberi bebas virus dalam jumlah besar dan bersertifikat agar kebutuhan bibit dapat terpenuhi. Adapun kegiatan yang telah dilakukan dan diperkenalkan kepada peserta dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Perbanyakan Bibit Stroberi *In Vitro*

Setelah tanaman melewati masa pembesaran dalam media secara *in vitro*, maka dilanjutkan dengan kegiatan aklimatisasi seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Aklimatisasi Bibit Stroberi *In Vitro*

Kegiatan ini menunjukkan keberhasilan dalam hal peningkatan wawasan petani mengenai pemanfaatan bioteknologi, terutama metode *in vitro*, untuk menghasilkan bibit stroberi berkualitas tinggi. Data awal menunjukkan bahwa 50% petani sudah mengenal istilah tersebut dengan sebutan kultur jaringan, namun belum satu pun yang memahami mekanisme pelaksanaannya. Keberhasilan kegiatan ini tercermin dari tingkat pemahaman peserta yang mencapai angka 100% setelah sesi berakhir. Walaupun penerapan teknologi ini secara mandiri belum dapat diwujudkan saat ini, aspirasi utama yang muncul dari kelompok tani adalah adanya ketersediaan bibit berbasis *in vitro* yang stabil untuk mendukung produktivitas mereka di masa depan.

Faktor pendorong dalam kegiatan pengabdian ini berasal dari karakteristik dan potensi mitra yang cukup kuat dalam mendukung keberhasilan program. Para peserta yang terlibat merupakan petani stroberi yang memiliki motivasi tinggi untuk mengembangkan usahatani mereka melalui penerapan ilmu pengetahuan dan inovasi baru guna meningkatkan produktivitas. Hal ini tercermin dari tingkat keingintahuan dan antusiasme yang tinggi terhadap teknologi berbasis bioteknologi yang diperkenalkan selama kegiatan berlangsung, sehingga proses transfer pengetahuan dapat berjalan dengan efektif. Selain itu, kekompakan dan keaktifan anggota kelompok tani menjadi modal sosial yang penting dalam mendukung keberlanjutan program, terutama dalam proses adopsi dan diseminasi teknologi di tingkat kelompok. Keberadaan salah satu ketua kelompok tani yang telah berperan sebagai pemasok benih stroberi ke berbagai daerah di Indonesia juga menjadi peluang strategis dalam pengembangan unit penangkaran benih stroberi berkualitas. Dari sisi teknis, teknologi yang diperkenalkan seperti pembuatan pupuk organik, budidaya organik, serta pengendalian hama dan penyakit secara organik relatif mudah diterapkan oleh masyarakat karena didukung oleh ketersediaan bahan baku lokal yang melimpah di sekitar lokasi mitra, sehingga memperkuat potensi penerapan sistem pertanian yang berkelanjutan.

Di sisi lain, terdapat beberapa faktor penghambat yang perlu menjadi perhatian dalam pelaksanaan kegiatan ini. Salah satu kendala utama adalah tingginya tingkat kematian dan kontaminasi pada tanaman hasil kultur *in vitro*, baik pada tahap kultur maupun saat aklimatisasi, yang menyebabkan keterbatasan dalam menghasilkan bibit dalam jumlah besar secara konsisten. Selain itu, teknologi perbanyakan *in vitro* masih relatif sulit untuk diterapkan secara langsung di tingkat petani karena keterbatasan fasilitas dan keterampilan, sehingga peran laboratorium perguruan tinggi masih sangat diperlukan dalam menyediakan bibit induk hasil kultur jaringan yang selanjutnya dapat diperbanyak secara konvensional di lapangan. Kendala lainnya adalah pada penerapan teknik persilangan untuk menghasilkan varietas baru, yang jika dilakukan secara mandiri oleh petani masih berpotensi mengalami kegagalan akibat keterbatasan pengalaman dan penguasaan teknik. Kondisi ini dapat menurunkan minat petani untuk terus mencoba inovasi tersebut, sehingga diperlukan pembinaan, pendampingan, dan evaluasi secara berkelanjutan agar proses adopsi teknologi dapat berjalan optimal dan berkesinambungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara umum manfaat yang diperoleh mitra dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah meningkatnya pengetahuan dan keterampilan petani untuk mengaplikasikan teknik persilangan dan perbanyakan stroberi secara *in vitro*. Antusiasme tinggi ditunjukkan oleh para peserta untuk menguasai teknik pemuliaan secara mandiri. Motivasi utamanya adalah kemampuan untuk menciptakan varietas stroberi yang merepresentasikan preferensi pasar, yakni tanaman yang menghasilkan buah berukuran besar, berwarna merah pekat, memiliki cita rasa manis, resisten terhadap patogen, serta memiliki masa simpan yang lebih panjang.

Potensi lokal yang dimiliki mitra, baik dari sisi sumber daya manusia maupun ketersediaan bahan baku, turut memperkuat peluang penerapan teknologi secara berkelanjutan, khususnya dalam pengembangan budidaya organik dan penangkaran benih stroberi. Selain itu, adanya pelaku kunci dalam kelompok tani yang telah memiliki jejaring pemasaran benih menjadi faktor strategis dalam mendukung pengembangan usaha berbasis agribisnis stroberi.

Namun demikian, kegiatan ini juga menghadapi beberapa kendala, terutama terkait dengan keterbatasan dalam penerapan teknologi kultur *in vitro* di tingkat petani, tingginya risiko kegagalan akibat kontaminasi dan kematian tanaman, serta kompleksitas teknik pemuliaan yang masih sulit dilakukan secara mandiri oleh masyarakat. Oleh karena itu, keberhasilan jangka panjang program ini sangat bergantung pada keberlanjutan pendampingan dan dukungan teknis dari pihak akademisi maupun lembaga terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Baumann, Megan D., Karl S. Zimmerer, and Jacob van Etten. 2020. "Participatory Seed Projects and Agroecological Landscape Knowledge in Central America." *International Journal of Agricultural Sustainability* 18(4):300–318. doi: DOI: 10.1080/14735903.2020.1775930.
- Chambers, R., and G. R. Conway. 1992. "Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century." *IDS Discussion Paper* 296(September).

- Gunawan, L.W. 2000. Stroberi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Oumer, Ali Mohammed, Wudineh Getahun Tiruneh, and Chilot Yirga Tizale. 2014. "Empowering Smallholder Women Farmers through Participatory Seed Potato Management : Lessons from Welmera District , Ethiopia." *Journal of Sustainable Developmen* 7(5):93–110. doi: 10.5539/jsd.v7n5p93.
- Suminar E., Murgayanti, Sobardini D. 2005. Mikropropagasi Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch.) dalam Menunjang Program Pembenihan dengan Perlakuan Auksin dan Sitokinin. Laporan Penelitian DIPA Unpad.
- Weltzien, Eva, and Anja Christinck. 2017. "Participatory Breeding: Developing Improved and Relevant Crop Varieties With Farmers." Pp. 259–301 in *Agricultural Systems: Agroecology and Rural Innovation for Development: Second Edition*. Elsevier Inc.