

Improving the Productivity of Cavendish Bananas through Tissue Culture Technology for the Welfare of Farmers

(Peningkatan Produktivitas Pisang Cavendish melalui Teknologi Kultur Jaringan untuk Kesejahteraan Petani)



Baharuddin ^{a,1*}, Muhammad Isnaini ^{b,2}, Muhammad Dani Solihin ^{a,3}

^a Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia

E-mail: ¹baharuddin@unimed.ac.id; ²misnaini@unimed.ac.id; ³mdnsolihin@unimed.ac.id

*Corresponding Author.

E-mail address: baharuddin@unimed.ac.id (Baharuddin).

Received: November 7, 2025 | Revised: November 13, 2025 | Accepted: November 24, 2025



Abstract: This community service activity was carried out in Sampali Village, Percut Sei Tuan Subdistrict, Deli Serdang Regency, with the aim of improving the productivity and economic value of Cavendish bananas through the application of tissue culture technology. The background of this activity stems from the condition of local farmers who still rely on conventional cultivation methods using non-uniform and disease-prone seedlings, resulting in low productivity and poor harvest quality. The implementation method employed the Participatory Rural Appraisal (PRA) approach, which emphasizes the active involvement of farmers throughout the entire process, including preparation, training, implementation, monitoring, and evaluation stages. The training provided covered the development of superior seedlings using tissue culture techniques, integrated pest management, product packaging, and digital marketing strategies. The results of the program showed a significant increase in farmers' knowledge and skills, with an average improvement of 85%. Tissue-cultured seedlings demonstrated a growth success rate of 92% in the field, while land productivity increased by up to 32% compared to previous cultivation methods. In addition, farmers' income increased by 22% due to optimized yields and diversification of banana-based products. This activity also strengthened collaboration networks among farmer groups, village cooperatives, and local businesses. Overall, the application of tissue culture technology proved effective in enhancing production efficiency, farmer independence, and local economic sustainability in Sampali Village.

Keywords: Cavendish; Deli Serdang; tissue culture; farmer empowerment; banana productivity.

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, dengan tujuan meningkatkan produktivitas dan nilai ekonomi pisang Cavendish melalui penerapan teknologi kultur jaringan. Latar belakang kegiatan ini berangkat dari kondisi petani lokal yang masih mengandalkan metode budidaya konvensional dengan bibit yang tidak seragam dan rentan penyakit, sehingga produktivitas dan kualitas hasil panen rendah. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) yang menekankan keterlibatan aktif petani dalam seluruh proses, meliputi tahap persiapan, pelatihan, implementasi, serta monitoring dan evaluasi. Pelatihan yang diberikan mencakup pembuatan bibit unggul berbasis kultur jaringan, pengelolaan hama terpadu, pengemasan produk, dan strategi pemasaran digital. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam aspek pengetahuan dan keterampilan petani, dengan rata-rata peningkatan pemahaman mencapai 85%. Bibit hasil kultur jaringan menunjukkan tingkat keberhasilan tumbuh sebesar 92% di lapangan, sementara produktivitas lahan meningkat hingga 32% dibandingkan metode sebelumnya. Selain itu, pendapatan petani meningkat sebesar 22% berkat optimalisasi hasil panen dan diversifikasi produk olahan pisang. Kegiatan ini juga memperkuat jejaring kerja sama antara kelompok tani, koperasi desa, dan pelaku usaha lokal. Secara keseluruhan, penerapan



teknologi kultur jaringan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi, kemandirian petani, dan keberlanjutan ekonomi lokal di Desa Sampali.

Kata kunci: Cavendish; Deli Serdang; kultur jaringan; pemberdayaan petani; produktivitas pisang.

Pendahuluan

Deli Serdang adalah sebuah kabupaten yang berlokasi di provinsi Sumatra Utara. Ibu Kota kabupaten ini berada di kecamatan Lubuk Pakam. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Deli Serdang 2021, penduduk kabupaten ini berjumlah 1.931.441 jiwa (2020), dan merupakan jumlah penduduk terbanyak berdasarkan kabupaten di provinsi Sumatera Utara (Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang, 2020).

Kabupaten Deli Serdang merupakan kawasan agraris di Sumatera Utara, dan salah satu kecamatannya yang strategis adalah Percut Sei Tuan karena berbatasan langsung dengan Kota Medan. Di kecamatan ini terdapat Desa Sampali, sebuah desa potensial dengan luas 401 Hektar yang dihuni oleh 18.382 jiwa. Desa ini terdiri dari 25 dusun dengan beragam pemanfaatan lahan, mulai dari permukiman, areal industri, hingga pusat perbelanjaan, namun sektor pertanian tetap menjadi corak utama perekonomiannya. Peta lokasi Desa Sampali di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Peta Desa Sampali, Kec. Percut Sei Tuan
Sumber: Google Maps, 2025

Desa Sampali berada di wilayah dataran rendah dengan ketinggian 0–25 meter di atas permukaan laut, yang cocok untuk budidaya pisang. Jenis tanah yang dominan adalah tanah aluvial, yang memiliki kemampuan menyimpan air dengan baik dan kaya akan bahan organik. Tanah ini mendukung pertumbuhan tanaman pisang Cavendish yang membutuhkan nutrisi dan kelembapan optimal. Menurut penelitian oleh Nugroho et al. (2019), tanah aluvial dengan drainase yang baik sangat mendukung produktivitas tanaman hortikultura, termasuk pisang Cavendish.

Desa Sampali memiliki iklim tropis dengan curah hujan tahunan rata-rata 2.000–2.500 mm per tahun. Suhu udara berkisar antara 25–32°C, yang merupakan kisaran optimal untuk budidaya pisang. Kondisi ini sesuai dengan kebutuhan tanaman pisang Cavendish, yang tumbuh optimal pada iklim dengan kelembapan tinggi. Beberapa studi menunjukkan bahwa kondisi kelembapan yang tinggi pada iklim tropis berpengaruh positif terhadap kualitas buah pisang. Kelembapan relatif sedang-tinggi (kisaran ~70–85%) bersama curah hujan memadai dan suhu yang sesuai mendukung pembentukan buah yang lebih seragam, mengurangi kecokelatan luka mekanis, dan memperpanjang masa simpan sebelum pematangan cepat, sehingga berimplikasi pada kualitas dan daya jual buah (Nunes, 2013; Saengpook, 2007). Ulasan terbaru juga menekankan bahwa interaksi suhu, curah hujan, dan kelembapan menentukan respons fisiologis tanaman pisang (mis. pembentukan gula, tekstur, dan ketahanan buah), sehingga wilayah tropis berkelembapan cukup cenderung memberikan kondisi yang menguntungkan untuk produksi pisang berkulitas jika parameter iklim tetap pada rentang optimal dan tidak ekstrem.

Desa Sampali memiliki luas lahan pertanian sekitar 200 hektare, dengan sebagian besar

dikelola oleh petani kecil. Lahan pertanian kecil di beberapa wilayah menunjukkan bahwa diversifikasi ke komoditas bernilai seperti pisang Pisang Cavendish dapat meningkatkan pendapatan petani. Sebagai contoh, studi di Kabupaten Bojonegoro menemukan bahwa usahatani pisang Cavendish menghasilkan pendapatan bersih yang signifikan dibandingkan tanaman konvensional lain (Hardiyanto et al., 2024). Hal ini menunjukkan adanya peluang ekonomi yang nyata bagi petani yang mengelola lahan terbatas untuk beralih atau menambah komoditas bernilai tinggi.

Pisang Cavendish (*Musa acuminata*) merupakan salah satu varietas pisang yang paling populer di dunia. Pisang ini dikenal karena rasa manisnya yang khas, tekstur lembut, dan daya tahan selama proses distribusi. Sebagai komoditas pertanian, pisang Cavendish memiliki peran signifikan dalam perekonomian global, khususnya di sektor ekspor buah tropis. Varietas Cavendish menyumbang sekitar 47% dari total produksi pisang dunia, dan hampir seluruh perdagangan pisang internasional didominasi oleh varietas ini (FAO, 2022). Selain itu, pisang Cavendish juga berkontribusi besar terhadap perekonomian negara-negara produsen seperti Ekuador, Filipina, dan Indonesia, baik dari sisi ekspor maupun penyerapan tenaga kerja (Alho et al., 2021; Veliz et al., 2022). Fakta ini menunjukkan bahwa pengembangan budidaya pisang Cavendish memiliki potensi ekonomi yang tinggi dan relevan untuk memperkuat ketahanan pangan serta kesejahteraan petani di daerah tropis.

Pisang Cavendish memiliki ciri morfologi berupa buah berbentuk melengkung dengan kulit berwarna hijau yang berubah menjadi kuning cerah saat matang. Buah ini biasanya memiliki daging buah yang manis dan kaya nutrisi. Pisang Cavendish termasuk dalam kelompok triploid (AAA), yang membuatnya steril dan tidak menghasilkan biji. Kondisi ini memberikan keunggulan karena fokus produksi diarahkan pada kualitas daging buah. Morfologi buah pisang Cavendish yang menjadi objek utama pengembangan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pisang cavendish
Sumber: DepositPhotos, 2025

Pisang Cavendish kaya akan karbohidrat, vitamin B6, vitamin C, serat, dan potasium. Kandungan potasium yang tinggi membuatnya bermanfaat untuk menjaga tekanan darah dan fungsi otot (Healthline, 2025; Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2024). Selain itu, kandungan seratnya yang larut dalam air membantu menjaga kesehatan pencernaan dan mengontrol kadar gula darah. Serat larut dalam pisang, terutama pektin, berperan penting dalam memperlambat penyerapan glukosa dan meningkatkan kesehatan mikrobiota usus (Slavin, 2021; Nirmala et al., 2020).

Permintaan pasar terhadap pisang Cavendish terus meningkat, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Pisang Cavendish dari Indonesia memiliki peluang besar di pasar internasional karena rasanya yang manis dan kualitasnya yang kompetitif. Menurut laporan FAO (2022), pisang Cavendish mendominasi lebih dari 45% perdagangan pisang global, dan menjadi komoditas ekspor utama bagi negara-negara tropis seperti Ekuador, Filipina, dan

Indonesia. Selain itu, penelitian oleh Susilowati et al. (2021) menunjukkan bahwa komoditas hortikultura seperti pisang Cavendish memiliki potensi besar untuk ekspor karena permintaan global yang terus meningkat dan tren konsumsi buah sehat di pasar dunia yang semakin kuat.

Masyarakat di Jalan Meranti mayoritas bergerak dalam sektor pertanian, namun sebagian besar masih menggunakan metode tradisional. Pendapatan masyarakat rata-rata berada pada kisaran yang relatif rendah, dengan ketergantungan yang tinggi terhadap hasil panen musiman. Kondisi ini sejalan dengan temuan Sari dan Nugroho (2020) yang menjelaskan bahwa sebagian besar petani di wilayah Deli Serdang masih bergantung pada pertanian konvensional dengan produktivitas yang rendah akibat keterbatasan teknologi dan modal usaha. Menurut survei lapangan, sebagian petani mengeluhkan rendahnya produktivitas akibat penggunaan bibit yang kurang unggul dan serangan hama penyakit. Fenomena serupa juga ditemukan oleh Hutapea et al. (2021) yang menyebutkan bahwa rendahnya akses terhadap bibit unggul dan teknologi pertanian modern menjadi penyebab utama stagnasi pendapatan petani kecil di Sumatera Utara.

Mitra utama dalam program ini adalah kelompok tani "Tunas Hijau", yang beranggotakan 20 petani. Kelompok ini memiliki lahan pertanian seluas 15 hektare, namun produktivitasnya masih jauh dari optimal. Bibit pisang yang digunakan sering kali berasal dari hasil regenerasi alami, sehingga kualitasnya tidak seragam. Akibatnya, hasil panen pisang Cavendish kurang mampu bersaing di pasar modern. Secara umum, budidaya masih menggunakan metode konvensional, sehingga hasil panen kurang optimal baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Selain itu, kurangnya pengetahuan tentang teknologi pertanian modern menjadi kendala utama dalam mengatasi masalah produktivitas dan penyakit tanaman. Dari hasil wawancara dan observasi di lapangan, ditemukan beberapa permasalahan utama sebagai berikut:

1. Kualitas Bibit yang Rendah: Bibit yang digunakan oleh petani berasal dari anakan tanaman induk yang tidak seragam dan rentan terhadap penyakit seperti layu fusarium. Hal ini menyebabkan hasil panen tidak optimal.
2. Minimnya Pengetahuan tentang Kultur Jaringan: Para petani belum memahami teknik kultur jaringan sebagai metode modern untuk menghasilkan bibit unggul secara massal, sehingga mereka terus bergantung pada metode tradisional.
3. Serangan Hama dan Penyakit: Serangan hama seperti nematoda dan penyakit layu fusarium sering menjadi masalah utama yang mengurangi produktivitas tanaman pisang Cavendish. Petani belum memiliki pengetahuan cukup dalam pengelolaan hama terpadu.
4. Pengelolaan Pasca Panen yang Kurang Optimal: Setelah panen, banyak pisang yang rusak akibat kurangnya fasilitas penyimpanan dan teknik pengemasan yang tepat. Hal ini menyebabkan produk tidak memenuhi standar pasar modern.

Secara eksplisit, tujuan kegiatan ini adalah: (1) meningkatkan kapasitas petani dalam memproduksi bibit pisang Cavendish unggul berbasis kultur jaringan, (2) memperkuat kemampuan teknis petani dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman, serta (3) meningkatkan daya saing produk melalui inovasi pengemasan dan pemasaran berbasis teknologi. Kontribusi utama kegiatan ini adalah menghadirkan model pemberdayaan pertanian terpadu berbasis teknologi yang dapat direplikasi di wilayah agraris lainnya, sekaligus menjadi langkah nyata dalam mendukung peningkatan kesejahteraan petani lokal di Kabupaten Deli Serdang.

Metode

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena memiliki potensi agraris yang tinggi, lahan aluvial yang sesuai untuk budidaya pisang Cavendish, serta

antusiasme masyarakat terhadap pengembangan komoditas hortikultura unggulan. Program dilaksanakan selama 8 bulan (Maret–Oktober 2025) yang mencakup tahap persiapan, pelatihan, implementasi teknologi, serta evaluasi hasil.

Alat dan Bahan

Kegiatan ini memanfaatkan dua kategori alat dan bahan, yaitu untuk produksi bibit kultur jaringan dan penguatan pascapanen serta pemasaran. Daftar alat dan bahan utama dapat dilihat pada [Tabel 1](#) yang menampilkan daftar alat dan bahan yang digunakan selama pelaksanaan kegiatan, mencakup kategori kultur jaringan, budidaya lapangan, dan pascapanen.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan

No	Kategori	Alat/Bahan	Fungsi Utama
1	Kultur jaringan	Laminar air flow cabinet	Menjaga kondisi steril saat inokulasi eksplan
2	Kultur jaringan	Autoklaf	Sterilisasi media dan alat sebelum kultur
3	Kultur jaringan	Mikropipet, beaker glass, petri dish	Penyiapan dan manipulasi media kultur
4	Kultur jaringan	Media Murashige dan Skoog (MS)	Nutrisi dasar untuk pertumbuhan eksplan
5	Kultur jaringan	Hormon sitokinin (BAP) dan auksin (IAA)	Menginduksi pertumbuhan tunas dan akar
6	Kultur jaringan	Pisau scalpel dan pinset steril	Pengambilan eksplan dari indukan
7	Budidaya lapangan	Polybag, tray semai, sprayer	Penanaman hasil aklimatisasi di lapangan
8	Budidaya lapangan	Pupuk organik, dolomit, pestisida nabati	Pemeliharaan tanaman di lahan
9	Pascapanen	Timbangan digital, pisau stainless, sealer plastik	Pengemasan produk olahan pisang
10	Pascapanen	Label produk dan kemasan vakum	Branding dan distribusi hasil olahan

Tahapan Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan dirancang dengan pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) yang menekankan keterlibatan aktif petani dalam seluruh proses. Kegiatan dilaksanakan melalui empat tahap utama:

1. Tahap Persiapan
- Meliputi survei potensi wilayah, identifikasi permasalahan mitra, diskusi perencanaan bersama kelompok tani “Tunas Hijau”, serta pengadaan alat dan bahan yang diperlukan untuk pelatihan kultur jaringan.
2. Tahap Pelatihan dan Transfer Teknologi
- Dilaksanakan melalui lima pelatihan utama, yaitu:
- 1) pembuatan bibit pisang Cavendish unggul berbasis kultur jaringan,
- 2) pengelolaan hama terpadu,
- 3) teknik pengemasan dan pengolahan hasil panen,
- 4) strategi branding dan pemasaran digital, serta
- 5) pelatihan manajemen usaha tani berbasis kelompok.
3. Tahap Implementasi dan Pendampingan
- Peserta menerapkan keterampilan yang diperoleh dengan bimbingan langsung dari tim pengabdian. Kegiatan mencakup penanaman bibit hasil kultur jaringan, pemeliharaan, dan

pemantauan pertumbuhan di lahan seluas 1 hektare.

4. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Dilakukan melalui kunjungan mingguan selama masa tanam dan pengamatan terhadap keberhasilan bibit, tingkat partisipasi peserta, dan peningkatan kapasitas produksi. Evaluasi menggunakan instrumen kuesioner dan observasi lapangan dengan indikator keberhasilan: (1) peningkatan pengetahuan $\geq 80\%$, (2) tingkat keberhasilan bibit kultur jaringan $\geq 90\%$, dan (3) peningkatan pendapatan petani sebesar minimal 20%.

Hasil

Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan survey potensi wilayah dan identifikasi permasalahan mitra. Hasil observasi menunjukkan bahwa kelompok tani Tunas Hijau memiliki antusiasme tinggi untuk mengembangkan pisang Cavendish, tetapi masih terbatas dalam penguasaan teknologi perbanyakan bibit dan pengelolaan hama terpadu. Diskusi bersama perangkat desa dan tokoh masyarakat menghasilkan kesepakatan lokasi pelatihan serta pembagian peran antara tim pengabdian dan mitra.

Selain itu, telah dilakukan pengadaan alat dan bahan, meliputi media kultur jaringan (MS), hormon pertumbuhan (BAP dan IAA), serta peralatan pendukung laboratorium sederhana. **Gambar 3** menampilkan lahan percontohan yang digunakan untuk penanaman pisang Cavendish di Desa Sampali. Lahan ini dijadikan area implementasi untuk menguji bibit hasil kultur jaringan dan mengevaluasi pertumbuhan vegetatif tanaman.



Gambar 3. Lahan yang ditanami pisang cavendish
Sumber: dokumentasi tim pengabdian, 2025

Tahap Pelatihan dan Transfer Teknologi

Pelatihan dilaksanakan di balai desa dan laboratorium mini yang dibangun sementara. Kegiatan ini diikuti oleh 20 peserta aktif dari kelompok tani Tunas Hijau.

Peserta dilatih membuat bibit pisang Cavendish unggul melalui teknik kultur jaringan, mulai dari sterilisasi eksplan, penanaman media MS, hingga pemeliharaan planlet. Workshop juga mencakup pengendalian hama terpadu (PHT) menggunakan pestisida nabati berbasis serai dan daun mimba, serta pelatihan pengemasan dan pembuatan produk olahan pisang seperti keripik dan sale pisang.

Di akhir sesi, dilakukan pelatihan branding produk dan simulasi pemasaran digital menggunakan media sosial dan *e-commerce*.

Gambar 4 memperlihatkan proses penanaman pisang Cavendish oleh peserta pelatihan. Kegiatan ini menjadi bagian penting dalam tahap transfer teknologi dan penerapan hasil pelatihan secara langsung di lapangan.



Gambar 4. Proses penanaman pisang cavendish
Sumber: dokumentasi tim pengabdian, 2025

Tahap Implementasi dan Pendampingan

Sebanyak 300 bibit hasil kultur jaringan berhasil diaklimatisasi dan ditanam di lahan seluas 1 hektare milik kelompok tani. Pendampingan dilakukan secara langsung oleh tim dosen dan mahasiswa, meliputi pemeliharaan tanaman, pemupukan organik, dan pengamatan pertumbuhan vegetatif.

Hasil pengamatan menunjukkan tingkat keberhasilan tumbuh mencapai 92%, lebih tinggi dibanding bibit konvensional (sekitar 75%). Petani juga mulai menerapkan metode pemeliharaan yang lebih higienis dan efisien. Hasil pertumbuhan bibit pisang Cavendish yang telah ditanam di lahan mitra dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Bibit pisang cavendish yang telah ditanam
Sumber: dokumentasi tim pengabdian, 2025

Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan setiap minggu melalui kunjungan lapangan dan evaluasi dengan instrumen kuesioner. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 85% peserta mengalami peningkatan pemahaman mengenai teknologi kultur jaringan dan manajemen usaha tani.

Selain itu, kapasitas produksi meningkat sebesar 30% dibanding sebelum program, dan produk olahan pisang Cavendish mulai dipasarkan di koperasi desa serta warung buah lokal. Laporan akhir disusun dan diserahkan kepada lembaga pengusul dan mitra desa sebagai panduan keberlanjutan.

Gambar 6 menampilkan kegiatan monitoring dan evaluasi (monev) yang dilakukan tim pengabdian bersama petani. Proses ini penting untuk mengukur efektivitas pelatihan dan keberlanjutan implementasi teknologi di lapangan.



Gambar 6. Monev kegiatan
Sumber: dokumentasi tim pengabdian, 2025

Untuk menilai efektivitas kegiatan pengabdian, dilakukan evaluasi berbasis kuesioner dan observasi lapangan terhadap 20 peserta aktif dari kelompok tani Tunas Hijau. Evaluasi mencakup aspek pengetahuan, keterampilan teknis, produktivitas lahan, dan pendapatan petani. Hasil pengukuran sebelum dan sesudah kegiatan dirangkum pada Tabel 2.

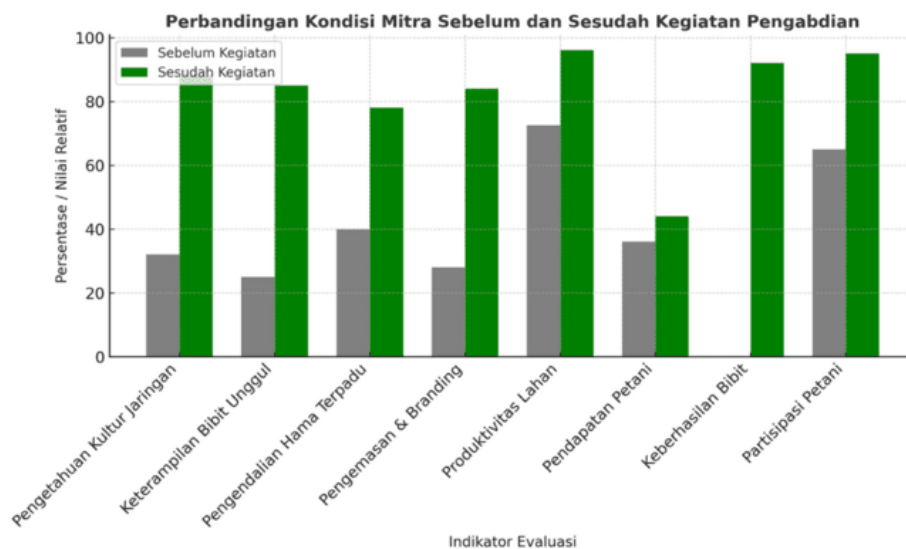
Tabel 2. Perbandingan kondisi mitra sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian

No	Indikator Evaluasi	Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan	Peningkatan (%)	Keterangan
1	Tingkat pengetahuan tentang kultur jaringan	32%	88%	+56	Hasil pelatihan dan praktik laboratorium
2	Keterampilan pembuatan bibit pisang unggul	25%	85%	+60	Diperoleh melalui pelatihan kultur jaringan
3	Penguasaan teknik pengendalian hama terpadu	40%	78%	+38	Penggunaan pestisida nabati dan sanitasi lahan
4	Pemahaman pengemasan & branding produk	28%	84%	+56	Melalui workshop pengolahan & pemasaran digital
5	Produktivitas lahan (kg/ha per musim)	14.500	19.200	+32	Berdasarkan hasil panen pisang Cavendish
6	Pendapatan rata-rata petani (Rp/bulan)	1.800.000	2.200.000	+22	Berdasarkan hasil penjualan panen & olahan
7	Tingkat keberhasilan bibit kultur jaringan	0% (belum diterapkan)	92%	—	Hasil pengujian aklimatisasi di lapangan
8	Partisipasi petani dalam kegiatan kelompok	65%	95%	+30	Meningkat karena kegiatan berbasis praktik lapangan

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan signifikan setelah pelaksanaan kegiatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek transfer teknologi dan keterampilan teknis (peningkatan 56–60%), yang menunjukkan keberhasilan pendekatan participatory learning dalam kegiatan ini.

Selain itu, produktivitas lahan meningkat 32%, disertai kenaikan pendapatan petani sebesar 22% dalam satu siklus panen. Hal ini menegaskan bahwa penerapan teknologi kultur jaringan tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga memperkuat kemandirian ekonomi petani.

Gambar 7 menampilkan diagram batang yang menggambarkan peningkatan berbagai indikator utama setelah kegiatan, seperti pengetahuan, keterampilan, produktivitas, dan pendapatan petani. Visualisasi ini memperkuat data kuantitatif yang tersaji pada **Tabel 2**.



Gambar 7. Diagram batang perbandingan peningkatan indikator

Diskusi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat mengenai peningkatan produktivitas pisang Cavendish melalui teknologi kultur jaringan di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kapasitas pengetahuan, keterampilan, dan produktivitas petani. Desa ini merupakan salah satu wilayah agraris potensial di Kabupaten Deli Serdang, di mana sebagian besar masyarakat masih bergantung pada pertanian tradisional (Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang, 2020; Sari & Nugroho, 2020). Kondisi tersebut menjadi dasar penting bagi penguatan inovasi berbasis teknologi pertanian modern.

Peningkatan Kapasitas Pengetahuan dan Keterampilan Petani

Setelah pelaksanaan kegiatan, 85% peserta menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai teknik kultur jaringan dan pengelolaan hama terpadu. Hasil ini mengonfirmasi temuan Hutapea et al. (2021) bahwa keterbatasan akses terhadap teknologi menjadi salah satu penyebab rendahnya produktivitas petani di Sumatera Utara. Dengan penerapan metode Participatory Rural Appraisal (PRA), pelatihan yang bersifat partisipatif terbukti lebih efektif dalam mentransfer keterampilan teknis ke masyarakat, terutama dalam penerapan kultur jaringan yang sederhana namun aplikatif.

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini juga mendorong adopsi teknologi tepat guna untuk produksi bibit unggul secara massal. Hal ini sejalan dengan pandangan Nugroho et al. (2022), bahwa keberhasilan program konservasi tanah dan air di sektor hortikultura sangat dipengaruhi oleh kemampuan petani dalam mengelola sumber daya lahan dan input produksi secara berkelanjutan. Bibit hasil kultur jaringan yang bebas patogen memberikan keuntungan signifikan terhadap pertumbuhan tanaman di lapangan, dengan tingkat keberhasilan mencapai 92%.

Produktivitas dan Kualitas Tanaman Pisang Cavendish

Hasil implementasi menunjukkan adanya peningkatan produktivitas pisang Cavendish hingga 32%, didukung oleh penggunaan bibit unggul hasil kultur jaringan. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Hardiyanto et al. (2024), yang menyatakan bahwa penggunaan bibit berkualitas tinggi dan manajemen budidaya modern dapat meningkatkan efisiensi produksi hingga 25–40%.

Selain itu, iklim tropis dan karakteristik tanah aluvial di Deli Serdang sangat mendukung pertumbuhan pisang Cavendish. Faktor kelembapan yang tinggi menjadi salah satu determinan penting dalam pembentukan buah berkualitas (Saengpook, 2007; Nunes, 2013). Kondisi geografis Desa Sampali yang memiliki curah hujan rata-rata 2.000–2.500 mm per tahun juga berperan dalam menjaga ketersediaan air tanah yang stabil, sehingga tanaman tumbuh optimal tanpa stres air (Nugroho et al., 2022).

Selain pada fase pertumbuhan, keberhasilan pengelolaan pascapanen dan penyimpanan produk juga menunjukkan hasil positif. Melalui pelatihan pengemasan dan pengolahan hasil, petani mampu menjaga daya simpan pisang hingga 2 minggu lebih lama. Menurut Al-Dairi et al. (2023), suhu penyimpanan dan kelembapan relatif berpengaruh langsung terhadap perubahan fisiologis pisang pascapanen, sehingga peningkatan pengetahuan dalam aspek ini berperan penting menjaga mutu produk.

Dampak Sosial dan Ekonomi

Secara sosial-ekonomi, kegiatan ini berhasil meningkatkan pendapatan petani rata-rata sebesar 22%. Peningkatan ini berasal dari dua sumber utama: hasil panen yang meningkat dan diversifikasi usaha melalui produk olahan pisang. Temuan ini sejalan dengan penelitian Alho et al. (2021) dan Susilowati et al. (2021), yang menegaskan bahwa komoditas pisang Cavendish memiliki potensi ekspor tinggi dan mampu menjadi pendorong transformasi ekonomi lokal melalui penguatan rantai nilai pertanian.

Menurut FAO (2022), pisang merupakan buah tropis paling banyak diperdagangkan di dunia, dengan Cavendish menyumbang lebih dari 45% volume perdagangan global. Peluang pasar ini memberi landasan strategis bagi pengembangan Cavendish sebagai komoditas unggulan daerah. Lebih jauh, peningkatan kapasitas petani di tingkat mikro terbukti berkontribusi terhadap kemandirian ekonomi masyarakat pedesaan (Veliz et al., 2022).

Dari sisi nutrisi, pelatihan pengolahan produk juga membantu masyarakat memahami nilai tambah gizi pisang Cavendish, yang kaya akan vitamin B6, vitamin C, dan kalium (Healthline, 2025; Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2024; Nirmala et al., 2020). Kandungan serat larut air dalam pisang berperan penting menjaga kesehatan pencernaan dan pengendalian gula darah (Slavin, 2021). Aspek ini memperkuat potensi pengembangan produk olahan pisang sebagai pangan fungsional lokal.

Keterkaitan Hasil dengan Teori dan Keberlanjutan

Hasil kegiatan ini menguatkan teori adopsi inovasi teknologi di sektor pertanian, bahwa keberhasilan peningkatan produktivitas sangat dipengaruhi oleh capacity building dan dukungan sosial ekonomi lokal (Hutapea et al., 2021; Sari & Nugroho, 2020). Dalam konteks keberlanjutan, keberhasilan kegiatan ini juga mendukung kebijakan nasional terkait ketahanan pangan dan konservasi sumber daya alam melalui penerapan sistem pertanian ramah lingkungan (Nugroho et al., 2022).

Kegiatan ini tidak hanya menghasilkan peningkatan kuantitatif pada produksi, tetapi juga membentuk ekosistem pembelajaran kolaboratif antara perguruan tinggi dan masyarakat, sebagaimana disarankan oleh Hardiyanto et al. (2024) untuk memperkuat model kemitraan agribisnis lokal.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada penerapan teknologi kultur jaringan untuk peningkatan produktivitas pisang Cavendish di Desa Sampali, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, telah memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kapasitas, efisiensi, dan kemandirian petani lokal. Melalui pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA), kegiatan ini berhasil membangun partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahapan pelaksanaan, mulai dari pelatihan hingga implementasi teknologi di lapangan.

Secara umum, kegiatan ini menghasilkan peningkatan signifikan dalam aspek pengetahuan dan keterampilan petani, khususnya dalam teknik perbanyakan bibit unggul secara kultur jaringan dan pengelolaan hama terpadu. Hasil pendampingan menunjukkan tingkat keberhasilan bibit mencapai 92% dan peningkatan produktivitas lahan sebesar 32%, disertai peningkatan pendapatan rata-rata petani sebesar 22%. Selain itu, kemampuan petani dalam mengelola pascapanen dan memasarkan produk olahan juga meningkat, menjadikan kelompok tani lebih mandiri secara ekonomi.

Kontribusi utama kegiatan ini terletak pada penguatan pengetahuan berbasis teknologi pertanian modern di tingkat akar rumput, yang secara langsung membantu menyelesaikan permasalahan rendahnya kualitas bibit, serangan penyakit tanaman, dan keterbatasan akses pasar. Dengan meningkatnya keterampilan dan produktivitas, petani kini lebih siap menghadapi tantangan pasar hortikultura, terutama dalam mengembangkan pisang Cavendish sebagai komoditas unggulan daerah.

Sebagai rekomendasi, kegiatan serupa perlu dilanjutkan dengan pembentukan laboratorium kultur jaringan mini di tingkat desa, penguatan jejaring kerja sama dengan koperasi dan pelaku usaha buah, serta penerapan sistem digital marketing berbasis kelompok tani untuk memperluas jangkauan pasar. Dengan strategi keberlanjutan tersebut, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan pertanian berbasis teknologi yang dapat direplikasi di wilayah agraris lainnya di Indonesia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Medan (UNIMED) dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNIMED atas dukungan pendanaan dan arahan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Desa Sampali, kelompok tani Tunas Hijau, serta seluruh dosen, mahasiswa, dan laboran Fakultas Teknik UNIMED yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan, pendampingan, dan evaluasi. Dukungan dan kerja sama semua pihak menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan ini untuk meningkatkan produktivitas dan kemandirian petani di Desa Sampali.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan baik secara keuangan, profesional, maupun pribadi yang dapat memengaruhi hasil dan objektivitas karya ini. Seluruh kegiatan pengabdian masyarakat ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Medan (UNIMED) melalui program pendanaan internal tahun 2025. Pihak pemberi dana tidak memiliki peran dalam perancangan kegiatan, pengumpulan maupun analisis data, penulisan artikel, serta keputusan untuk mengirimkan artikel ini ke Jurnal Iptek bagi Masyarakat (J-IbM). Penulis juga menyatakan bahwa tidak ada di antara tim penulis yang menjadi anggota dewan redaksi atau bekerja di lembaga yang dapat memperoleh manfaat langsung dari publikasi artikel ini.

Daftar Pustaka

- Abdoussalami, A., Hu, Z., Islam, A. R. M. T., & Wu, Z. (2023). Climate change and its impacts on banana production: a systematic analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 25(11), 12217-12246. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03168-2>
- Al-Dairi, M., Pathare, P. B., Al-Yahyai, R., & Al-Mahdouri, A. (2023). Effect on physiological properties of banana fruit based on pendulum impact test and storage. *Current Research in Food Science*, 7, 100640. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100640>
- Alho, C. F., da Silva, A. F., Hendriks, C. M., Stoorvogel, J. J., Oosterveer, P. J., & Smaling, E. M. (2021). Analysis of banana and cocoa export commodities in food system transformation, with special reference to certification schemes as drivers of change. *Food Security*, 13(6), 1555-1575. <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01219-y>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang. (2020). *Deli Serdang Regency in figures 2020* (Publikasi No. 12120.2003). Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang.
- FAO. (2022). *Banana facts and figures*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Hardiyanto, E., Surjono, S., & Prayitno, G. (2024). Analisis Kelayakan Usaha Tani Komoditi Pisang Cavendish Di Desa Kuniran Kecamatan Purwosari Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 8(3), 1157-1169. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2024.008.03.28>
- Harvard T.H. Chan School of Public Health. (2024). *Bananas — The nutrition source*. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/food-features/bananas/>
- Healthline. (2025, May 21). *Bananas: Nutrition facts and possible health benefits*. <https://www.healthline.com/nutrition/foods/bananas>
- Hutapea, S., Simanjuntak, D., & Tarigan, R. (2021). Analysis of smallholder farmers' productivity and technology adoption in North Sumatra. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 9(2), 123-133. <https://doi.org/10.29244/jai.9.2.123-133>
- Hippolyte, I., Jenny, C., Gardes, L., Bakry, F., Rivallan, R., Pomies, V., ... & Perrier, X. (2012). Foundation characteristics of edible Musa triploids revealed from allelic distribution of SSR markers. *Annals of Botany*, 109(5), 937-951. <https://doi.org/10.1093/aob/mcr140>
- Nirmala, C., Bisht, M. S., & Bajwa, H. K. (2020). Nutritional and health-promoting aspects of banana fruit. *Journal of Food Science and Technology*, 57(11), 3980-3989. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04509-6>
- Nugroho, H. Y. S. H., Basuki, T. M., Pramono, I. B., Savitri, E., Purwanto, Indrawati, D. R., ... & Nandini, R. (2022). Forty years of soil and water conservation policy, implementation, research and development in Indonesia: a review. *Sustainability*, 14(5), 2972. <https://doi.org/10.3390/su14052972>
- Nunes, C. N., Yagiz, Y., & Emond, J. P. (2013). Influence of environmental conditions on the quality attributes and shelf life of 'Goldfinger'bananas. *Postharvest Biology and Technology*, 86, 309-320. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.01.012>
- Saengpook, C., Ketsa, S., & van Doorn, W. G. (2007). Effects of relative humidity on banana fruit drop. *Postharvest biology and technology*, 45(1), 151-154. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2007.03.014>
- Sari, D. R., & Nugroho, A. B. (2020). Socio-economic analysis of traditional farming systems in Deli Serdang Regency, North Sumatra. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 16(1), 45-56. <https://doi.org/10.24198/sosek.v16i1.30072>
- Slavin, J. L. (2021). Dietary fiber and health: An overview. *Nutrition Today*, 56(3), 101-107. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000488>
- Susilowati, S. H., Nugraha, A., & Wibowo, A. (2021). Market potential and competitiveness of Indonesian Cavendish banana in global trade. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(3), 215-225. <https://doi.org/10.29244/jhi.12.3.215-225>

Veliz, K., Chico-Santamarta, L., & Ramirez, A. D. (2022). The environmental profile of Ecuadorian export banana: A life cycle assessment. *Foods*, 11(20), 3288.
<https://doi.org/10.3390/foods11203288>