

Optimizing Premium Hydroponic Melon Production through the NFT System for the Sukadamai Women Farmers Group

Optimalisasi Produksi Melon Hidroponik Premium Dengan Sistem Nft Bagi KWT Sukadamai

Endang Warih Minarni*¹, Nurtiati², Dina Istiqomah³, Mutala'liah⁴, Dini Sundari⁵,
Tyas Puspita Oktaviani⁶, Lidia Sari⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Universitas Jenderal Soedirman

*e-mail: endang.minarni@unsoed.ac.id¹, nurtiati@unsoed.ac.id², dinaistiqomah@unsoed.ac.id³,
mutalalialiah@unsoed.ac.id⁴, dini.sundari@unsoed.ac.id⁵

Abstract

Optimization efforts for hydroponic melon cultivation at KWT Sukadamai, Pasir Wetan Village, Banyumas Regency, encountered technical constraints with the previous drip fertigation system, including nutrient inefficiency, irrigation clogging, and high susceptibility to diseases resulting in total harvest failure. This community service activity aimed to address these issues through the technology transfer of the Nutrient Film Technique (NFT) system, which offers greater efficiency and hygiene. The implementation employed a participatory approach involving 10 active members through counseling, intensive training, and demonstration plot assistance over 10 maintenance sessions, where partners participated from media preparation to marketing. Evaluation was conducted by comparing harvest success parameters between the old and new systems as well as partner competencies. The results indicated that the NFT system effectively achieved a healthy fruit success rate of 66.67% with fruit weights ranging from 1.0–1.8 kg, significantly differing from the fertigation system which experienced 100% failure in the same planting season, while successfully increasing partner knowledge by >80% and technical skill achievement to 100% to ensure the sustainability of modern melon cultivation.

Keywords: Hydroponics, melon, NFT, Optimization, Sukadamai

Abstrak

Upaya optimalisasi budidaya melon hidroponik di KWT Sukadamai, Desa Pasir Wetan, Kabupaten Banyumas, menghadapi kendala teknis pada sistem fertigasi tetes sebelumnya, meliputi inefisiensi nutrisi, penyumbatan irigasi, serta tingginya kerentanan penyakit yang menyebabkan kegagalan panen total. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengatasi permasalahan tersebut melalui alih teknologi sistem Nutrient Film Technique (NFT) yang dinilai lebih efisien dan higienis. Metode pelaksanaan menerapkan pendekatan partisipatif melibatkan 10 anggota aktif melalui penyuluhan, pelatihan intensif, dan pendampingan demplot selama 10 kali pertemuan pemeliharaan, di mana mitra terlibat aktif mulai dari persiapan media hingga pemasaran. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan parameter keberhasilan panen antara sistem lama dan baru serta kompetensi mitra. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan sistem NFT terbukti efektif mencapai tingkat keberhasilan buah sehat sebesar 66,67% dengan bobot buah rata-rata 1,0–1,8 kg, berbeda signifikan dibandingkan sistem fertigasi yang mengalami kegagalan 100% pada musim tanam yang sama, serta berhasil meningkatkan pengetahuan mitra sebesar >90% dan capaian keterampilan teknis 100% dalam menjamin keberlanjutan usaha budidaya melon modern

Kata kunci: Hidroponik, melon, NFT, Optimalisasi, Sukadamai

1. PENDAHULUAN

Optimalisasi produksi adalah upaya untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan produktivitas dalam proses produksi guna mencapai hasil terbaik dengan memanfaatkan sumber daya secara maksimal (Umami et al., 2024). Dalam konteks pertanian, termasuk budidaya melon hidroponik premium, optimalisasi produksi melibatkan kombinasi inovasi teknologi, manajemen sumber daya yang cermat, dan strategi pengendalian yang tepat untuk mencapai hasil maksimal dengan biaya yang minimal (Diaz-delgado et al., 2025). Sistem hidroponik terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi dibandingkan budidaya konvensional,

sekaligus menghasilkan produk yang lebih higienis dan bebas pestisida (Amirusholihin et al. 2025). Namun, keberhasilan adopsi teknologi ini di tingkat petani komunitas sering kali terkendala oleh pemilihan sistem irigasi yang kurang tepat dengan kapasitas manajemen mitra. Salah satu sistem hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) adalah salah satu sistem hidroponik dengan konsep dasar bahwa akar tanaman dapat mengambil nutrisi yang terdapat dalam air yang mengalir pada pipa, sedangkan bagian atas tanaman tetap terkena udara dan sinar matahari (Shobihah et al., 2022). Sistem ini dinamakan NFT karena model budidayanya bekerja dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal atau tipis atau film setebal 1-3 mm dengan kecepatan aliran berkisar antara 1-2 L/menit (Fuad et al., 2018). Asupan nutrisi yang kurang dapat berakibat pada pertumbuhan tanaman yang tidak maksimal bahkan bisa menyebabkan tanaman layu dan mati. Kadar nutrisi pada cairan lama-kelamaan akan berkurang karena diserap oleh tanaman, oleh karena itu perlu dilakukan pengecekan kadar ppm secara berkala untuk memastikan bahwa cairan atau air yang mengalir pada talang masih memiliki nutrisi yang cukup (Manik et al., 2019).

Pengelolaan nutrisi yang presisi, penggunaan air yang hemat, dan pengaturan lingkungan tumbuh yang optimal akan menghasilkan produk berkualitas tinggi. Melon premium memiliki cita rasa, tekstur, dan penampilan yang lebih baik sehingga dapat memenuhi permintaan pasar kelas. Teknologi hidroponik juga memungkinkan budidaya di lahan terbatas, menjadikannya solusi ideal untuk wilayah perkotaan atau daerah dengan lahan pertanian sempit dan mendukung keberlanjutan pertanian. Sistem ini mengurangi kebutuhan pestisida dan menciptakan metode budidaya yang ramah lingkungan. Hasil panen yang lebih tinggi dan produk bernilai jual tinggi akan memberikan keuntungan ekonomi yang lebih baik bagi petani sehingga petani dapat memperoleh keuntungan ekonomi yang lebih baik (Yuwono et al., 2021).

Kelompok Wanita Tani (KWT) Sukadamai di Desa Pasir Wetan, Kabupaten Banyumas, merupakan mitra strategis beranggotakan 26 orang yang didominasi ibu rumah tangga dengan tingkat pendidikan mayoritas SMA (61,54%), sehingga memiliki daya serap teknologi yang baik. Secara kelembagaan, mitra telah memiliki struktur organisasi yang solid dan rekam jejak keberhasilan dalam budidaya melon hidroponik sistem fertigasi tetes yang terbukti layak secara ekonomi ($R/C \text{ ratio} > 1$). Meskipun kegiatan awal tersebut berjalan, evaluasi teknis di lapangan menunjukkan sejumlah kendala signifikan yang menghambat keberlanjutan usaha. Permasalahan utama yang muncul meliputi inefisiensi penggunaan nutrisi akibat sistem pembuangan lepas (*open system*), seringnya terjadi penyumbatan pada emitter irigasi yang mengganggu distribusi air, serta tingginya kelembapan media yang memicu serangan hama dan penyakit busuk akar (Guerrero et al., 2023). Akibatnya, pertumbuhan tanaman terganggu dan hasil panen tidak maksimal. Guna mengatasi permasalahan teknis tersebut, kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi melalui penerapan sistem *Nutrient Film Technique* (NFT). Sistem ini dipilih karena memiliki keunggulan dalam mensirkulasikan nutrisi secara terus-menerus dalam lapisan tipis, yang menjamin ketersediaan oksigen terlarut (DO) maksimal bagi akar tanaman sehingga risiko penyakit akar dapat diminimalisir. Selain itu, sistem resirkulasi pada NFT dinilai lebih efisien dalam penggunaan air dan pupuk dibandingkan sistem fertigasi sebelumnya, sehingga mampu menekan biaya produksi mitra (Bunyuth et al., 2024; Nitu et al., 2024; Palmitessa et al., 2024; Rajaseger et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan inefisiensi nutrisi dan risiko penyakit akar tersebut, introduksi sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) menjadi solusi strategis. Berbeda dengan irigasi tetes, NFT mensirkulasikan lapisan tipis nutrisi secara terus-menerus, yang menjamin ketersediaan oksigen terlarut (DO) maksimal bagi akar tanaman (Santoso et al. 2020). Tingginya oksigenasi pada sistem NFT terbukti efektif mencegah busuk akar dan mempercepat laju pertumbuhan tanaman secara signifikan dibandingkan sistem substrat statis. Selain itu, sebagai sistem tertutup (*closed loop system*), NFT memungkinkan penggunaan kembali larutan nutrisi, sehingga mampu menghemat penggunaan pupuk hingga 30-50% dan lebih ramah lingkungan (Shobihah et al. 2022). Keunggulan lain dari sistem ini adalah kemudahan pemantauan kesehatan akar secara visual, sehingga tindakan preventif terhadap serangan hama dan penyakit dapat dilakukan lebih dini.

Meskipun keunggulan NFT telah banyak dikaji secara teoritis, penerapannya di tingkat KWT Sukadamai memerlukan pendekatan alih teknologi yang komprehensif agar sesuai dengan keterampilan mitra. Kesenjangan (gap) antara kompleksitas manajemen NFT dan kapasitas teknis mitra saat ini menjadi fokus utama kegiatan pengabdian ini. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk: (1) menerapkan paket teknologi hidroponik sistem NFT untuk menggantikan sistem fertigasi yang bermasalah; (2) Mengoptimalkan produksi melon hidroponik premium melalui pendampingan dan pelatihan.; dan (3) mengevaluasi efektivitas sistem baru terhadap peningkatan produktivitas dan keuntungan usaha mitra. Melalui pendekatan partisipatif, diharapkan KWT Sukadamai mampu memberikan dampak positif yang berkelanjutan, baik dari segi ekonomi maupun sosial bagi masyarakat Desa Pasir Wetan Kecamatan Purwokerto Barat Kabupaten Banyumas secara keseluruhan.

2. METODE

2.1. Tahapan pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di *Greenhouse* KWT Sukadamai, Desa Pasir Wetan, Kecamatan Karanglewas. Pelaksanaan kegiatan menerapkan pendekatan partisipatif yang terbagi dalam tiga tahapan sistematis. Tahap inisiasi dilakukan melalui penyuluhan interaktif dan diskusi mengenai dasar sistem NFT serta manajemen nutrisi untuk menyamakan persepsi mitra. Kegiatan dilanjutkan dengan tahap implementasi melalui pembuatan demonstration plot (demplot) sebagai sarana pelatihan teknis langsung (*hands-on*), mencakup instalasi sistem hingga manajemen panen. Tahap akhir meliputi pendampingan intensif selama satu siklus budidaya guna memastikan kemandirian mitra, sekaligus menjadikan demplot sebagai model percontohan yang dapat direplikasi masyarakat luas (pola tetesan minyak), yaitu berkembang dari pusat percontohan ke daerah lain, baik yang berada di sekitar percontohan maupun wilayah sentra tanaman hortikultura di desa lainnya. KWT Sukadamai selanjutnya dibina secara intensif melalui pendampingan, diharapkan juga mampu sebagai kader penggerak dalam pengembangan budidaya melon hidroponik.

2.2. Partisipasi mitra

Penerapan program dilanjutkan dengan peningkatan keterampilan mitra melalui pelatihan dilengkapi dengan demplot. Mitra berpartisipasi dalam semua kegiatan, dari mulai persiapan budidaya sampai pemasaran hasil. Partisipan inti kegiatan berjumlah 10 orang yang dipilih melalui teknik purposive sampling dari total 26 anggota KWT. Pembatasan jumlah ini didasarkan pada kriteria: (1) anggota kelompok berstatus sebagai ibu rumah tangga (IRT) dan memegang tanggung jawab piket harian greenhouse; (2) memiliki komitmen waktu penuh selama siklus budidaya; dan (3) dipersiapkan sebagai trainer of trainers (ToT) bagi anggota lainnya.

2.3. Desain Kegiatan

Metode pelaksanaan menerapkan pendekatan Participatory Action Research (PAR) yang dibagi menjadi tiga tahapan terstruktur:

- 1) Tahap Alih Pengetahuan (Sesi 1-2): Diawali dengan pre-test untuk mengukur pengetahuan awal. Dilanjutkan penyuluhan materi inti meliputi: (a) Prinsip kerja sistem NFT vs Fertigasi; (b) Manajemen nutrisi (EC & pH); dan (c) Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada melon. Durasi pelatihan 2 x 120 menit.
- 2) Tahap Demplot & Alih Teknologi (Sesi 3-4): Pembuatan demplot sistem NFT dilakukan secara gotong royong. Materi praktik mencakup instalasi pipa, setting kemiringan talang, instalasi pompa, dan pindah tanam (transplanting).
- 3) Tahap Pendampingan & Pemeliharaan (Sesi 5-14): Pendampingan intensif dilakukan sebanyak 10 sesi selama fase vegetatif hingga generatif. Aktivitas mencakup monitoring

nutrisi harian, pruning (pemangkasan cabang air), topiing (pemangkasan pucuk), dan polinasi buatan.

2.4. Evaluasi kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan secara bertahap dengan cara berikut:

- a) Evaluasi Kognitif (Pengetahuan): Menggunakan instrumen tes tertulis (pre-test dan post-test) berisi 10 soal pilihan ganda terkait teknis budidaya hidroponik. Peningkatan pengetahuan tentang budidaya melon hidroponik yang efisien sebesar > 80%. Evaluasi dilakukan dengan menghitung selisih nilai antara pre-test dan post-test.
- b) Evaluasi Psikomotorik (Keterampilan): Diukur melalui Lembar Observasi Kinerja (Rubrik Checklist) selama kegiatan demplot berlangsung. Penilaian bukan sekadar kehadiran, melainkan kemampuan teknis individu dalam melakukan 5 indikator kunci: (1) Meracik nutrisi AB Mix; (2) Mengoperasikan alat ukur (TDS/pH meter); (3) Teknik pruning yang benar; (4) Deteksi dini hama; dan (5) Penanganan panen. Skoring: Skala Likert 0–100% (0%=Tidak Mampu, 100%=Mahir/Mandiri). Peserta dinyatakan "Terampil" jika mencapai skor rata-rata minimal 80% (Kategori Baik). Pengukurannya dilakukan dengan menghitung jumlah peserta yang aktif dalam memelihara demplot
- c) Evaluasi Hasil Produksi (Output): Efektivitas teknologi diukur dengan membandingkan parameter panen sistem NFT (treatment) terhadap data historis sistem Fertigasi Tetes (control) pada musim tanam sebelumnya di lokasi yang sama. Peningkatan produk yang berupa melon hidroponik dari hasil demplot sebesar 40%. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan produksi antara demplot dan kontrol (teknik budidaya melon sistem fertigasi)

Setelah kegiatan selesai, program masih dapat berlanjut melalui kegiatan desa binaan. Kelompok tani mitra dapat dengan mudah berkonsultasi dengan pengusul karena lokasi yang dekat dengan perguruan tinggi pengusul. Selain itu komunikasi dapat terus terjalin dengan memanfaatkan *Whatsapp Group*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Peningkatan pengetahuan tentang budidaya melon hidroponik

Efektivitas transfer pengetahuan diukur melalui instrumen pre-test dan post-test yang mencakup aspek teknis sistem NFT, manajemen nutrisi, dan pengendalian hama terpadu. Berdasarkan rekapitulasi data (Tabel 1), diketahui bahwa rata-rata skor pengetahuan awal mitra relatif rendah, terutama pada pemahaman prinsip kerja NFT dan manajemen Dissolved Oxygen (DO) yang bernilai 0% saat pre-test. Setelah pelaksanaan penyuluhan intensif, terjadi peningkatan pemahaman yang signifikan dengan rata-rata nilai post-test mencapai >90%. Peningkatan drastis terlihat pada indikator pemahaman teknis kunci (sistem sirkulasi, kemiringan talang, dan posisi akar), di mana 100% peserta mampu menjawab dengan benar. Hal ini mengindikasikan bahwa materi yang disampaikan dapat diserap dengan baik oleh mitra.

Tabel 1. Hasil pre-test dan post-test peserta pelatihan budidaya melon hidroponik sistem NFT

No	Indikator Kompetensi	Pre-Test	Post-Test	Peningkatan	Keterangan
1	Konsep Dasar NFT (Definisi, Posisi Akar, Kemiringan Talang)	0,00	100,00	+100	Peningkatan Tertinggi
2	Manajemen Teknis (Penggunaan alat ukur, Management SDM)	30,00	100,00	+70	Mitra menjadi mandiri

3	Analisis Risiko dan Komparasi	4,00	96,00	+92,00	Pemahaman kritis meningkat
4	Rata-rata Total	8	98	+90	Sangat signifikan

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa terdapat peningkatan pengetahuan tentang budidaya melon hidroponik dengan sistem NFT > 90%. Evaluasi dilakukan dengan menghitung selisih nilai antara *pre-test* dan *post-test*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan untuk meningkatkan pengetahuan khalayak sasaran efisien dan dapat diterima serta dipahami dengan baik oleh khalayak sasaran.



(a)



(b)

Gambar 1. Sosialisasi program kegiatan budidaya melon hidroponik sistem NFT

(a) Penyuluhan tentang teknik budidaya melon hidroponik sistem NFT

(b) Peserta pelatihan dan pengabdian di depan screenhouse tanaman melon hidroponik NFT

3.2. Peningkatan ketrampilan tentang budidaya melon hidroponik sistem NFT

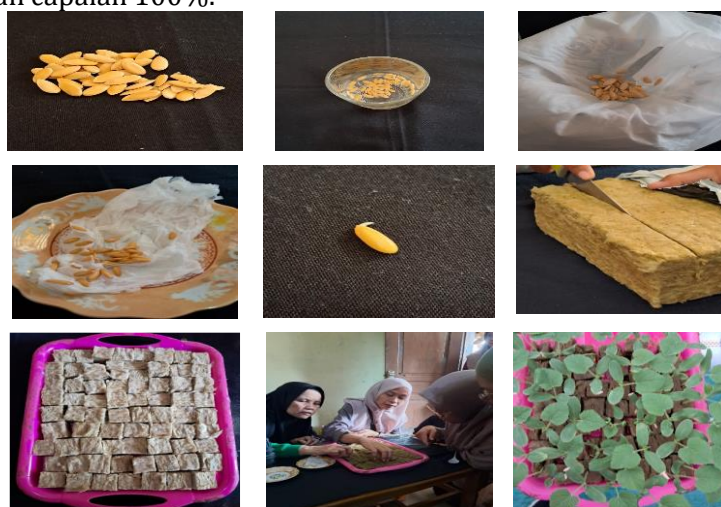
Peningkatan ketrampilan tentang budidaya melon hidroponik sistem NFT dapat dilihat dari capaian kegiatan yang telah dilakukan oleh khalayak sasaran. Tabel 2 menunjukkan kegiatan yang telah dilakukan dalam kegiatan pengabdian berbasis riset ini. Kegiatan meliputi: pembuatan pesemaian, penyiapan nutrisi, pembuatan pestisida hayati, pembuatan rumah plastik dan instalasi NFT, iii) pindah tanam bibit melon ke media cocopeat, pemeliharaan tanaman melon, pengamatan OPT dan teknik pengendaliannya, panen dan pemasaran hasil panen.

Tabel 2. Kegiatan yang telah dilakukan dalam pengabdian berbasis riset dan capaian hasilnya

Kegiatan	Indikator	Target	Pelaksanaan	Capaian (%)	Keterangan
Pelatihan pembuatan pesemaian, penyiapan nutrisi, dan pembuatan pestisida hayati	Peningkatan pengetahuan dan ketrampilan	1 kali pertemuan	1 kali pertemuan	100	Terlaksana
Pembuatan rumah plastik dan instalasi NFT	Berdirinya rumah plastik dan instalasi NFT	1 unit	1 unit	100	Berfungsi optimal

Pindah tanam bibit melon ke media cocopeat	Tanaman melon yang sehat	60 tanaman	60 tanaman	100	Terlaksana
Pemeliharaan	Peningkatan kemampuan dalam pemberian nutrisi, perompesan daun, pelilitan batang, penyerbukan buah, pemilihan buah,	10 kali pertemuan	10 kali pertemuan	100	Sesuai SOP
Pengamatan OPT Teknik pengendalian OPT	Pengamatan OPT setiap minggu, pengendalian secara mekanik	10 kali pengamatan	10 kali pertemuan	100	Sesuai SOP
	Penyemprotan pestisida hayati (jamur antagonis dan entomopatogen)	10 kali	10 kali	100	Sesuai SOP
	Penyemprotan pestisida kimia sintetik	3 kali	3 kali	100	Sesuai SOP
		OPT mencapai Ambang Ekonomi	5 kali	100	Sesuai SOP
Panen	Tanaman melon berbuah	60 buah	40 buah	66,67%	20 tanaman terserang jamur
Hasil panen	Buah melon yang sehat	Berat buah sekitar 1,00 – 2,0 kg	Berat buah sekitar 1,00 – 1,8 kg	90%	Masuk kriteria Grade A/B

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan ketrampilan budidaya melon hidroponik sistem NFT, dimana semua kegiatan yang direncanakan dapat terlaksana dengan baik dengan capaian 100%.



Gambar 2. Proses penyemaian benih melon



Gambar 3. Screenhouse dan instalasi budidaya melon hidroponik sistem NFT



Gambar 4. Pindah tanam bibit melon ke instalasi hidroponik sistem NFT



Gambar 5. Pemeliharaan tanaman melon hidroponik sistem NFT

3.3. Peningkatan produk yang berupa melon hidroponik

Dalam pelaksanaan budidaya melon dengan sistem NFT di KWT Sukadamai menghadapi masalah yaitu curah hujan yang tinggi. Kelembapan udara di sekitar greenhouse meningkat ketika curah hujan tinggi dan berpengaruh juga terhadap kelembapan di dalam screenhouse, sehingga memicu perkembangan patogen seperti *Fusarium oxysporum*, *Downy mildew*, dan *Powdery mildew* pada tanaman melon hidroponik sistem NFT (Laevens et al. 2024). Patogen jamur *F. oxysporum* menyebabkan penyakit layu dan mati, ditandai dengan daun menguning dimulai dari bagian bawah tanaman dan menjalar ke atas. Pada awal serangan batang melon terlihat cokelat dan mengering. Tanaman layu di siang hari dan segar kembali pada malam hari. Tanaman akan mati secara bertahap jika tidak segera ditangani.

Penyakit embun bulu (*Downy mildew*) disebabkan oleh organisme mirip jamur *Pseudoperonospora cubensis*, suatu oomycete yang berkembang cepat pada suhu relatif rendah-sedang (18–24°C) dan kondisi lembap. Patogen ini menyerang terutama bagian daun. Gejala awal pada permukaan atas daun muncul bercak kuning pucat (*chlorotic spots*), tampak seperti gejala kekurangan nutrisi, tetapi berpola mosaik tidak merata. Bercak biasanya berbentuk sudut (*angular*) karena dibatasi oleh tulang daun. Pada gejala lanjut di permukaan bawah daun, muncul lapisan seperti bulu berwarna abu-abu keunguan (ciri khas *downy mildew*), terutama saat

kelembapan tinggi atau pagi hari. Bercak berubah menjadi cokelat pada bagian atas daun, nekrotik, dan meluas. Daun mengering dari tepi, melengkung, dan rontok jika kondisi parah. Penurunan luas daun sehat akan menyebabkan penurunan fotosintesis yang berakibat pada kegagalan buah untuk berkembang, penurunan ukuran buah atau buah matang tidak sempurna. Penyakit ini umumnya jarang menyerang buah atau batang.

Powdery mildew pada tanaman melon disebabkan terutama oleh *Podosphaera xanthii*. Jamur ini dapat berkembang cepat pada kelembapan tinggi dan sirkulasi udara buruk. Gejala awal ditandai dengan munculnya lapisan putih seperti tepung pada daun, batang, atau tangkai. Pada gejala lanjut daun melon akan menguning dan mengering yang berakibat pada penurunan proses fotosintesis. Terganggunanya proses fotosintesis akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kualitas buah melon. Penyakit ini menyebar melalui angin, tanaman inang cucurbitaceae di sekitarnya, serta sisa tanaman terinfeksi, dan lebih cepat berkembang di greenhouse atau hidroponik saat ventilasi kurang.

Di tengah tekanan lingkungan tersebut, data produksi (Tabel 2) menunjukkan bahwa sistem NFT memiliki resiliensi yang jauh lebih baik. Dari 60 populasi tanaman, 40 tanaman (66,67%) berhasil panen dengan kualitas buah sehat, sementara 20 tanaman (33,33%) mengalami kematian akibat serangan penyakit pada fase generatif. Meskipun terdapat deviasi kematian 33,33%, capaian ini harus ditempatkan dalam konteks perbandingan dengan sistem sebelumnya. Sebagai kontrol kondisi riil di lapangan, sistem fertigasi tetes media cocopeat yang diterapkan pada musim tanam dan lokasi yang sama mengalami kegagalan total (0% keberhasilan) dari 66 tanaman yang ditanam. Perbedaan ekstrem antara keberhasilan 66,67% (NFT) dan kegagalan 0% (Fertigasi) di bawah tekanan cuaca yang sama mengindikasikan adanya keunggulan mekanistik fundamental pada sistem NFT.

Tingginya intensitas serangan penyakit pada teknik fertigasi tetes diduga karena:

- i. Pada media tanam fertigasi yaitu cocopeat cenderung lebih lembap, suhunya lebih hangat, dan stabil, sehingga patogen tanaman lebih mudah berkembang. Pada budidaya melon hidroponik sistem NFT perakaran tanaman terus dialiri larutan sehingga zona akar lebih aeratif (Rajaseger 2023). Sistem yang aeratif menyediakan oksigen tinggi untuk akar dan menjaga lingkungan lebih kering serta tidak lembap, sehingga menekan berkembangnya penyakit (Laevens et al. 2024).
- ii. Budidaya melon hidroponik dengan fertigasi tetes sering menciptakan kelembapan mikro yang tinggi di sekitar pangkal tanaman akibat akumulasi nutrisi dan penguapan dari media, sehingga penyakit seperti layu fusarium, busuk akar, damping-off, dan beberapa penyakit daun lebih mudah muncul. Sedangkan pada NFT, nutrisi mengalir tipis dan cepat, tidak terjadi genangan, oksigen tersedia lebih tinggi, sehingga patogen tidak mudah bertahan (Laevens et al. 2024).
- iii. Struktur tanaman pada sistem fertigasi dalam polybag biasanya lebih rapat dan berdaun lebat, menyebabkan sirkulasi udara lebih buruk dibandingkan sistem NFT yang terbuka, sehingga penyakit embun tepung atau embun bulu berkembang lebih cepat (Tian et al. 2024).
- iv. Pada sistem fertigasi tetes berpotensi memiliki kontaminasi lokal pada tiap polybag yang sulit dibilas, sementara NFT lebih mudah membersihkan kontaminan karena aliran air membawa keluar inokulum patogen sehingga risiko infeksi sistemik relatif lebih rendah.

Penting untuk diakui bahwa interpretasi hasil kegiatan ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, kegiatan dilaksanakan dalam skala demplot terbatas dengan ukuran partisipan inti yang kecil (10 orang) dan hanya mencakup satu siklus musim tanam dengan kondisi cuaca ekstrem. Oleh karena itu, data stabilitas produksi jangka panjang belum tersedia. Kedua, perbandingan kinerja dilakukan terhadap data historis sistem fertigasi di lokasi yang sama pada musim tersebut, bukan melalui uji kontrol yang berjalan bersamaan (side-by-side), sehingga potensi bias akibat variabel non-sistem tetap ada. Ketiga, fokus evaluasi saat ini terbatas pada parameter teknis dan produksi, dan belum mencakup analisis kelayakan ekonomi yang rinci untuk musim tanam tersebut.

4. KESIMPULAN

Alih teknologi sistem Nutrient Film Technique (NFT) melalui pendekatan partisipatif di KWT Sukadamai terbukti efektif meningkatkan kompetensi mitra dan kinerja produksi di tengah tantangan iklim mikro. Secara kognitif, pengetahuan mitra meningkat signifikan dengan capaian skor akhir 98,00% (naik 90 poin), disertai penguasaan keterampilan teknis operasional yang mencapai tingkat keterlaksanaan 100% sesuai SOP. Dari sisi produksi, sistem NFT menunjukkan resiliensi yang lebih unggul dengan keberhasilan panen mencapai 66,67% berkualitas premium, berbeda nyata dengan sistem fertigasi kontrol yang mengalami kegagalan total (0%) pada musim tanam yang sama. Meskipun demikian, kelembapan ekstrem saat musim hujan menjadi faktor pembatas utama yang menyebabkan deviasi panen 33,33% akibat serangan jamur daun (air-borne). Guna menjamin keberlanjutan dan optimalisasi budidaya ke depan, diperlukan langkah perbaikan operasional yang meliputi modifikasi ventilasi screenhouse untuk menurunkan kelembapan, penerapan strategi pengurangan densitas populasi dan pruning intensif saat musim hujan, serta penetapan protokol monitoring harian yang ketat untuk deteksi dini dan pengendalian preventif penyakit jamur daun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas Jenderal Soedirman yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat Berbasis Riset melalui dana BLU Unsoed 2025 dengan nomor kontrak 14.102/UN23.34/PM.01/V/2025, tanggal 14 Mei 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada KWT Sukadamai Desa Pasir Wetan, Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas atas partisipasi aktif, kerja sama, dan komitmen yang tinggi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirusholihin, A., Fitro, A., Mazwan, M. Z., and Adinata, R. E. 2025. Pemberdayaan BUMDes Sejahtera Ponokawan melalui Budidaya Hidroponik Berbasis IoT untuk Ketahanan Pangan Desa. *Jurnal Medika: Medika* 4(4): 2273–2282.
- Bunyuth, Y., and Mardy, S. 2024. Hydroponic systems: an overview challenges , and future prospects. *Indonesian Journal of Social Economics and Agricultural Policy* 01(01): 10–18.
- Diaz-delgado, D., Rodriguez, C., Bernuy-alva, A., Navarro, C., and Inga-alva, A. 2025. Optimization of Vegetable Production in Hydroculture Environments Using Artificial Intelligence : A Literature Review. *Sustainability* 17(3103): 1–46. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17073103>
- Fuad, A. N., and Zuhrie, M. S. 2018. Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pengontrolan PH Nutrisi pada Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique (NFT) Menggunakan Pengendali PID Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Elektro* 8(2): 349–357. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/26959/24673>
- Guerrero, L. H., and Barbieri, G. 2023. HydroLab : A Module for the Investigation of Fertigation Strategies in Hydroponics. *Applied Science* 13(8867): 1–15. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13158867>
- Laevens, G. C. S., Dolson, W. C., Drapeau, M. M., Telhig, S., Ruffell, S. E., Rose, D. M., Glick, B. R., and Stegelmeier, A. A. 2024. The Good , the Bad , and the Fungus : Insights into the Relationship Between Plants , Fungi , and Oomycetes in Hydroponics. *Biology* 13(1014): 1–37. DOI: <https://doi.org/10.3390/biology13121014>
- Manik, D. E. , Nababan, F. D., Ramadani, F., Wirman, S. P., and Riau, U. M. 2019. Sistem Otomasi Pada Tanaman Hidroponik Nft Untuk. in: *Prosiding SainsTeKes Semnas MIPAKes UMRi* 1–6.
- Nitu, O. A., and Stefania, E. 2024. Optimizing Lettuce Growth in Nutrient Film Technique Hydroponics : Evaluating the Impact of Elevated Oxygen Concentrations in the Root Zone under LED Illumination. *Agronomy* 14(1896): 1–21. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14091896>

- Palmitessa, O. D., Signore, A., and Santamaria, P. 2024. Advancements and future perspectives in nutrient film technique hydroponic system: a comprehensive review and bibliometric analysis. *Frontiers in Plant Science* 15(1504792): 1–21. DOI: 10.3389/fpls.2024.1504792
- Rajaseger, G. 2023. Hydroponics: current trends in sustainable crop production. *Bioinformation* 19(9): 925–938. DOI: 10.6026/97320630019925
- Santoso, A., Widyawati, N., and Diponegoro, J. 2020. Pengaruh Umur Bibit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa ssp . chinensis*) pada Hidroponik NFT The Effect of Seed Age on Growth and Yield of Pakcoy (*Brassica rapa ssp . chinensis*) in NFT Hydroponics. *Vegetalika* 9(3): 464–473. DOI: <https://doi.org/10.22146/veg.52570>
- Shobihah, H. N., Yustiati, A., and Andriani, Y. 2022. Produktivitas Budidaya Ikan dalam Berbagai Konstruksi Sistem Productivity of Fish Cultivation in Various Construction of Aquaponic Systems (Review). *Jurnal Akuatika Indonesia* 7(1): 34–41. DOI: <https://doi.org/10.24198/jaki.v7i1.39441>
- Tian, M., Yu, R., Yang, W., Guo, S., Liu, S., Du, H., Liang, J., and Zhang, X. 2024. Effect of Powdery Mildew on the Photosynthetic Parameters and Leaf Microstructure of Melon. *Agriculture* 14(886): 1–11. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture14060886>
- Umami, I. R., and Solehudin, S. 2024. Optimalisasi Manajemen Produksi dalam Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas. *EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi* 3(5): 1076–1086. DOI: <https://doi.org/10.56799/ekoma.v3i5.3640>
- Yuwono, S. S., and Basri, H. 2021. Kualitas Melon Hidroponik dengan Penggunaan Media Tanam dan Dosis Pemberian Unsur Magnesium Quality of Hydroponic Melons Using Planting Media and Doses of Magnesium. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies* 2(1): 55–60. DOI: <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v2i1.92>