

**DEVELOPMENT CREATIVITY ON CHILDHOOD ARENA KIDS BALIKPAPAN
THROUGH LETTUCE CULTIVATION: HYDRO-DFT SYSTEM FERTIGATION
METHOD**

**PENGEMBANGAN KREATIVITAS ANAK USIA DINI ARENA KIDS
BALIKPAPAN MELALUI BUDIDAYA SELADA: SISTEM HIDRO-DFT
METODE FERTIGASI**

**Jefri Pandu Hidayat¹, Siti Munfarida¹, Fadli Robiandi²,
Jaysindri Deo Sattva Dwisar Tonda³, Fidela Chosta³,
Adrian Prananda Putra⁴, Andini Angelina Putri⁴, Theresia Cecillia¹**

^{*1} Program Studi Teknologi Pangan, Institut Teknologi Kalimantan

² Program Studi Fisika, Institut Teknologi Kalimantan

³ Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Kalimantan

⁴ Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Kalimantan

*e-mail: jefri.pandu@lecturer.itk.ac.id

Abstract

*Early childhood education (4-6) years is focused on developing creativity in order to create the next generation of problem solvers. The majority of students in the Arena Belajar KIDS learning center tend to overplay on gadgets so that creativity and brain concentration decrease. One solution to break this addiction is to invite students to participate in getting to know nature more closely. This activity aims to increase children's creativity and awareness by cultivating lettuce with the hydro-DFT system. The materials used are lettuce seeds of *Lactuca sativa* variety, netpot, rockwool, hydroponic nutrients with a mass ratio (1:5) toward (1:3) on last week. The tools used include water pumps, hoses, TDS & pH meters, and hydro-DFT devices that work with the fertigation system. The final result is the harvest of lettuce after a 30-day planting period with average 19.44 cm plant height, 11.92 number of leaves, and 101.78 gr fresh weight. The harvest was carried out based on the feasibility of lettuce specifications that were fertile above 60%. Lettuce harvest from a total of 20 netpots with the hydro-DFT fertigation system showed 70% cultivation success. The average level of feedback on the program series is very good (4), as evidenced by projects that all goes as schedule and are solutive to partner problems. It is hoped that cooperation with partners will continue so that in the long run it can create independent vegetable gardens in the school or in the home of each student and teacher.*

Keywords: *Childhood; Creativity; Fertigation; DFT; Lettuce.*

Abstrak

*Pendidikan anak usia dini (4-6) tahun difokuskan pada pengembangan kreativitas agar tercetak generasi penerus yang solutif menghadapi masalah. Mayoritas murid yang berada di pemusatan belajar Arena Belajar KIDS cenderung berlebihan bermain gawai sehingga daya kreativitas dan konsentrasi otak menurun. Salah satu solusi untuk memutus kecanduan tersebut dengan mengajak para murid untuk ikut serta mengenal alam lebih dekat. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kreativitas dan kepedulian anak dengan cara budidaya selada sistem hidro-DFT. Bahan yang digunakan adalah benih selada varietas *Lactuca sativa*, netpot, rockwool, nutrisi hidroponik dengan rasio massa (1:5) menuju (1:3) terhadap air baku*

Received 21 October 2023; Received in revised form 4 February 2024; Accepted 7 March 2024;
Available online 15 March 2024.

 [10.20473/jlm.v8i1.2024.128-140](https://doi.org/10.20473/jlm.v8i1.2024.128-140)



Copyright: © by the author(s) Open acces under CC BY-SA license

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

di akhir periode penanaman. Alat yang digunakan antara lain pompa air, selang, TDS & pH meter, dan perangkat hidro-DFT yang bekerja dengan sistem fertigasi. Hasil yang dicapai adalah panen selada setelah masa tanam selama 30 hari dengan rata-rata tinggi tanaman 19,44 cm, jumlah daun 11,92 helai, dan bobot segar 101,78 gr. Panen raya dilakukan berdasarkan kelayakan spesifikasi selada yang subur diatas 60%. Hasil panen raya selada dari total 20 netpot dengan sistem fertigasi hidro-DFT menunjukkan kesuksesan sebesar 70%. Tingkat rata-rata umpan balik terhadap rangkaian program kepada mitra menunjukkan sangat baik (4). Diharapkan kerja sama dengan mitra terus kontinu sehingga jangka panjangnya dapat menciptakan kebun sayur mandiri di lingkungan sekolah maupun di rumah masing-masing murid dan para guru.

Kata kunci: *Usia Dini; Kreativitas; Fertigas; DFT; Selada.*

PENDAHULUAN

Pengembangan pendidikan sejak dini harus dilakukan agar tercetak generasi emas yang solutif menghadapi masalah di tahun 2045. UNESCO mengungkapkan bahwa Indonesia berada di urutan kedua terbawah dalam kategori literasi. Hal ini didukung bahwa anak usia dini hanya 5,21% yang rajin membaca dan sisanya cenderung memilih bermain gawai. Diperkirakan lebih dari 100 juta orang di Indonesia sebagai pengguna aktif gawai, yang artinya lebih dari 35% penduduk senang bermain gawai (BPS, 2021). Hal tersebut akan mengganggu kreativitas anak usia dini dan jangka panjangnya akan terjadi *Era Post Truth*. Fakta-fakta objektif akan tidak berpengaruh signifikan terhadap konstruksi opini publik, dibandingkan dengan perspektif pribadi akibat terlalu lama menyerap informasi dari gawai dan tidak melakukan diskusi secara intens bersama pakar. Kota Balikpapan berpotensi dalam pengembangan pendidikan usia dini yang membentuk karakter luhur dalam kemajuan pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) (Bappenas RI, 2022). Pertumbuhan dan perkembangan anak dapat dilihat dari tiga aspek antara lain kecerdasan intelektual (IQ), kecerdasan emosional (EQ), dan kecerdasan spiritual (SQ). Pengelolaan perkembangan yang seimbang sejak dini ditujukan agar karakter luhur bangsa dapat tercapai. Anak usia dini (4-6) tahun merupakan masa keemasan, tetapi sangat sensitif terhadap beberapa fenomena yang ditangkap. Untuk itu, pada usia tersebut lebih diarahkan kepada kegiatan yang membantu mereka untuk meraih keseimbangan kecerdasan, kreativitas dan kepedulian terhadap lingkungan. Salah satu prinsip utama yang ditekankan adalah bahwa anak usia dini adalah pembelajar aktif yang berusaha merekonstruksi pemahamannya melalui berbagai pengalaman fisik, interaksi sosial, dan pengetahuan secara umum. Pengalaman fisik ini mencakup perkembangan kreativitas melalui motorik kasar dan halus. Kegiatan budidaya tanaman menjadi stimulus untuk meningkatkan kreativitas dan kepedulian para anak usia dini (4-6) tahun (Ariyanti, 2016). Kegiatan ini dimulai dari pembenihan, perawatan, hingga panen raya selada yang secara kontinu dipantau oleh para murid dan guru.

Selada (*Lactuca sativa*) adalah kategori sayuran berdaun dari keluarga *Asteraceae* dan salah satu keluarga tumbuhan terbesar mencakup antara 23.000 hingga 30.000 spesies. Selada berasal dari wilayah Mediterania, Asia Barat Daya dan selama ribuan tahun dibudidayakan serta merupakan bagian penting dalam pola makan penduduk dunia. Umumnya selada digunakan sebagai hiasan dalam sebuah perjamuan. Namun seiring berkembangnya zaman, selada digunakan sebagai sayuran penambah nutrisi dan obat-obatan (Noumedem et al., 2017). Selada mengandung 96% air, 1,4 gr protein, 2,2 gr karbohidrat, 1,1 gr serat pangan, 0,2 gr lemak, dan 1,2 gr mineral. Selada secara fungsi

merupakan sayuran yang kaya jenis vitamin, terutama A, C, K (Wijaya & Fajriani, 2022). Selain itu, mineral tersusun di dalamnya seperti kalsium, besi, fosfor, natrium, dan kalium. Selada juga mengandung beberapa senyawa antioksidan seperti flavonoid, antosianin, dan beta-karoten yang penting untuk sistem imun tubuh. Pada penelitian terakhir telah terbukti bahwa ekstrak dari daun selada mampu menghambat pertumbuhan sel leukemia HL-60 dan sel kanker payudara MCF-7 (Siregar et al., 2015). Hal tersebut membuktikan bahwa selada tidak hanya penting untuk pertumbuhan anak usia dini (4-6) tahun, namun berlanjut hingga usia lansia. Selada adalah salah satu sayuran yang cocok dibudidayakan dengan sistem hidro-DFT (*Deep Flow Technique*), metode fertigasi. Hidro-DFT merupakan sistem budidaya yang memanfaatkan air sebagai media dan aliran nutrisi secara simultan pada selang waktu tertentu (Chrysargyris et al., 2019). Sistem Hidro-DFT didukung dengan metode fertigasi agar dapat diatur komposisi dan dosis hara yang sesuai dengan kondisi fisiologis selada. Sistem Hidro-DFT dapat menghemat bobot nutrisi yang diberikan hingga (25-40)% dibandingkan dengan media tanah konvensional. Efisiensi penggunaan listrik hingga 70% karena penggunaan energi pompa yang tidak digunakan sepanjang waktu (Kamalia et al., 2017), artinya dalam sebulan biaya operasional yang dikeluarkan dalam rentang (66-100) ribu rupiah. Selada merupakan salah satu komoditas yang memiliki target pemenuhan kebutuhan konsumsi nasional (Latifah et al., 2014). Peningkatan produksi sayuran perlu didukung dan dilakukan sejak usia dini melalui pendidikan budidaya hidro-DFT. Sistem budidaya hidro-DFT dapat memaksimalkan lahan sempit dan kurang subur tanah podsolik di Balikpapan, Kalimantan Timur. Adanya pemanfaatan tersebut berpeluang meningkatnya kandungan kalsium dalam selada secara lebih optimal, karena vitamin yang ditambahkan juga kaya akan unsur hara yang dibutuhkan oleh selada (N, P, K, Mg, Ca).

Salah satu sekolah di Kota Balikpapan yang fokus pada pendidikan anak usia dini (4-6) tahun adalah Arena KIDS. Berlokasi tepat di Kompleks WIKA, Tamansari Bukit Mutiara Blok B2. Fokus sasaran mitra adalah masyarakat tidak produktif secara ekonomi yaitu para murid TK. Berdasarkan analisis permasalahan di lapangan, para guru mengeluhkan bahwa para murid lupa diri akibat sering bermain gawai. Untuk itu, para guru mempersilahkan tim menyusun rangkaian acara yang dapat mengurangi bermain gawai dengan melakukan beberapa aktivitas yang mendorong kreativitas, selain kegiatan olahraga dan menggambar. Usulan dari tim yaitu mengasah keterampilan menanam selada di dalam netpot dengan sistem hidro-DFT, metode fertigasi. Kondisi geografis yang mendukung pertumbuhan selada dengan sistem hidro-DFT menciptakan simbiosis mutualisme antara pendidikan usia dini dan pemanfaatan sayuran selada sebagai sumber vitamin anak. Para anak usia dini di sekolah Arena Belajar KIDS sering kali tergoda untuk bermain gawai yang dapat mengakibatkan turunnya motivasi belajar. Keprihatinan jangka panjang akan berdampak negatif pada perkembangan kreativitas anak-anak sehingga menghambat pertumbuhan secara menyeluruh (Ariyanti, 2016). Kegiatan pengabdian dengan budidaya selada sistem hidro-DFT bertujuan untuk mengatasi tantangan kecanduan gawai dengan upaya menyediakan sarana yang tepat dalam perkembangan dan keseimbangan tiga jenis kecerdasan. Diharapkan dengan perlakuan partisipatif para murid untuk merawat selada setiap harinya, hasilnya layak sesuai beberapa parameter (tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar) untuk dipanen setelah 30 hari.

METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dalam kerangka Program Kemitraan Masyarakat (PKM) 2023 yang merupakan kolaborasi antara ITK dan Arena Kids di Balikpapan. Arena Belajar KIDS yang berdiri sejak tahun 2000 merupakan salah satu sekolah pendidikan anak usia dini yang meliputi jenjang PAUD dan TK. Sekolah ini terletak di Tamansari Bukit Mutiara Blok B2 No. 32 WIKA, Kelurahan Gunung Samarinda, Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia. Promotor kegiatan juga berlokasi di kota yang sama dengan perbedaan jarak 15,8 kilometer. Kepala sekolah dan para guru dari yayasan ini terlibat secara langsung dalam program, terutama menggerakkan para murid serta memberikan pendampingan selama perawatan budidaya selada. Rangkaian program pengabdian dimulai pada tanggal (15 Juni-15 November) 2023, mencakup kegiatan inisiasi kerja sama, sosialisasi, penanaman, pemantauan dan perawatan, serta panen raya. Seluruh rangkaian program dilakukan secara tatap muka dan melibatkan para murid dengan beberapa modifikasi metode pelaksanaan yang berbasis *project-based learning* dengan perbandingan 80% praktik dan 20% teori (Hidayat, Munfarida, et al., 2022). Total peserta program antara lain 21 anak TK B berusia (4-6) tahun dan 4 wali murid yang bertindak sebagai fasilitator aktif. Alur program pengabdian terdiri dari 5 tahap: 1) Tahap inisiasi program dengan menganalisis situasi dan permasalahan di lingkungan sekolah terhadap kebiasaan para murid; 2) Tahap sosialisasi rangkaian program kepada kepala sekolah dan para guru; 3) Tahap pelaksanaan kegiatan dimulai dari pembibitan benih selada di dalam rockwoll sampai hari pertama penyuluhan program kepada para murid TK Arena Belajar KIDS yang berjumlah 21 orang; 4) Tahap pemantauan yang dilaksanakan selama (3-4) minggu memastikan kesuburan tanaman selada dan pemberian vitamin metode fertigasi; 5) Tahap panen raya setelah 30 hari penanaman selada sesuai parameter kelayakan. Alat dan bahan yang digunakan adalah satu set alat hidro-DFT beserta selang dan pompanya, TDS meter, pH meter, benih selada varietas *Lactuca sativa*, netpot, rockwoll, nutrisi hidroponik Mix A-B dengan rasio massa (1:5) terhadap air (Fitriansah et al., 2019). Pengukuran indikator keberhasilan kelayakan panen sebesar 60% dari jumlah total selada yang ditanam menggunakan sistem hidro-DFT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pra-pelaksanaan kegiatan. Sebelum beranjak pada acara utama untuk penanaman selada sistem hidro-DFT bersama mitra. Tim pengusul melakukan kajian untuk memastikan budidaya selada sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Metode pembibitan dikaji agar dapat berjalan maksimal, mulai dari pemotongan ukuran rockwoll, jarak penyemaian benih selada, dan sistem pengairan benih. Tahap pembibitan selada dilakukan dalam rockwoll dengan total media sebanyak 80 buah. Rangkaian alat telah disusun pada tempatnya setelah berdiskusi dengan mitra. Peletakan sudut alat sistem hidro-DFT dengan syarat tidak langsung terpapar sinar matahari dan kondisinya relatif lebih sejuk (Zappernick et al., 2022).

Tahap ini dilakukan agar pada saat proses penanaman atau pemindahan media ke dalam netpot hidro-DFT dapat tergambarkan dengan baik kepada mitra dari awal hingga akhir. Diharapkan murid sebagai penerima manfaat dapat memahami alur secara sederhana namun terperinci, dari proses pembibitan hingga panen raya selada setelah satu bulan sejak dipindahkan ke dalam media hidro-DFT.



Gambar 1. *Pembibitan Selada Media Rockwool.*

Pelaksanaan kegiatan. Kegiatan penyuluhan bertujuan untuk memberikan pengetahuan umum tentang penanaman selada sistem hidro-DFT kepada para murid dan guru di Arena KIDS Balikpapan. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh tim pengusul dan mitra adalah ruang terbuka hijau (RTH) yang terbatas di area perumahan. Pada kegiatan tersebut, tim pengusul mempertimbangkan beberapa kemungkinan untuk memodifikasi budidaya selada dengan sistem hidro-DFT. Pelaksanaan penanaman diawali dengan menjelaskan kandungan gizi dari sayuran dan buah-buahan, serta pentingnya keberadaan ekosistem yang sehat. Spesifikasi selada yang ditanam menjadi topik utama yang dibahas, serta penjelasan prosedur budidaya selada sistem hidro-DFT dengan stimulus vitaminnya. Kegiatan ini dimulai dengan memberikan penjelasan langsung terkait budidaya selada sistem hidro-DFT dengan inti penanaman akbar selada bersama para murid. Pada saat pelatihan, beberapa informasi penting yang harus disampaikan meliputi jenis media tanam yang digunakan, rasio pemberian vitamin selada, dan faktor-faktor lainnya yang memengaruhi perkembangan selada. Alat dan bahan yang diperlukan telah disediakan oleh tim pengusul PT. Pembuatan media tumbuh selada telah dilakukan seminggu sebelum inti acara dan dirakit pada saat hari penanaman berlangsung. Sistem hidro-DFT dilengkapi dengan pompa dan sudut penyimpanan air untuk menurunkan konsumsi listrik terhadap energi potensial yang dikeluarkan (Fitrian et al., 2023). Bahan penunjang yaitu vitamin Mix A-B yang diberikan pada tanaman selada dengan rasio massa (1:5) terhadap air (Fitriansah et al., 2019). Proses penanaman awal benih di dalam rockwool hingga pemindahan media ke netpot sistem hidro-DFT dilakukan secara hati-hati. Selada merupakan salah satu sayuran yang cukup rentan terhadap beberapa faktor eksternal, salah satunya adalah guncangan berlebih atau gerakan eksplosif lainnya saat melakukan penanaman awal. Hal tersebut berdampak pada pertumbuhan akar selada yang kurang simetris, dan ujungnya menghambat pertumbuhannya (Zappernick et al., 2022). Penanaman awal yang dilakukan oleh para murid, menjadi modal untuk mengganti panen selada pada periode pertama. Media rockwool dibasahi secukupnya dengan air dan dipantau setiap hari oleh para murid dan guru hingga tumbuh daun sejati. Daun sejati yang tumbuh berjumlah dua atau tiga artinya telah layak untuk dipindahkan ke netpot hidro-DFT.



Gambar 2. *Sosialisasi Budidaya Selada Sistem Hidro-DFT.*

Pada kegiatan pemindahan media tanam, tim pengusul seluruhnya menjadi fasilitator untuk membantu para guru di sekolah Arena KIDS Balikpapan. Pemindahan selada yang telah memiliki daun sejati menuju netpot hidro-DFT, bergantian dilakukan oleh para murid. Setelah rangkaian pemindahan, dilakukan, tim pengusul melakukan penyuluhan terhadap para guru dan murid terkait perawatan selada hidro-DFT. Penambahan vitamin tanaman, jadwal irigasi, dan sistem pemompaan menjadi pokok yang disampaikan kepada mitra.

Pasca kegiatan penanaman. Pada minggu pertama pertumbuhan selada sudah bertambah tingginya sekitar (2-3) cm dan jumlah daun dari 2 menjadi 5 helai. Perkembangan ini tergolong normal, namun beberapa daun terkena hama dan kekeringan. Hal ini disebabkan karena peletakan sistem hidro-DFT yang terpapar sinar matahari langsung. Hal tersebut didukung oleh cuaca atau musim panas yang terik di wilayah Balikpapan. Pada bulan September, Kalimantan Timur mengalami kondisi cuaca panas ekstrim dan diprediksi berlanjut hingga bulan Oktober. Titik panas di Kalimantan Timur berjumlah 197, salah satunya ada di wilayah Balikpapan Utara, dekat dengan lokasi mitra. Untuk itu pada minggu pertama dilakukan modifikasi dengan menutup bagian depan sistem hidro-DFT pada saat siang hari. Selanjutnya dilakukan penyiraman langsung setiap sore hari pukul 15.30 WITA, pada bagian atas tanaman, agar kebutuhan air selalu tercukupi di tengah musim panas. Tidak hanya itu, permasalahan hama juga mulai bermunculan. Netpot selada banyak dihindangi oleh telur lalat dan nyamuk, sehingga dapat menghambat perkembangannya. Solusi untuk mengurangi jumlah hama dengan mencuci selada dan netpotnya setiap hari. Apabila tidak menunjukkan perubahan, maka perlu penambahan obat tanaman. Namun hingga minggu pertama usai, belum pada tahapan tersebut. Penambahan nutrisi pada selada dilakukan setiap 3 hari sekali, dengan dasar keputusan bahwa waktu tersebut merupakan absorpsi nutrisi secara sempurna pada sistem hidro-DFT (Chrysargyris et al., 2019). Mix A-B selain mampu mempercepat pertumbuhan selada, juga dapat memperkuat kestabilan tumbuh selada terhadap serangan berbagai hama. Dengan kapasitas tangki 10 liter, maka diperlukan larutan Mix A-B sebanyak 1,67 liter. Nutrisi larutan Mix A-B dibuat dengan melakukan pengenceran nutrisi A 2,5 ml dan nutrisi B 2,5 ml di dalam wadah 1,67 liter. Setelah diencerkan, mencampurkan nutrisi ke dalam 8,33 liter air yang telah disiapkan pada penampungan sistem hidro-DFT. Perlu dipastikan bahwa air baku yang digunakan harus di bawah standar kelayakan hidup budidaya selada < 250 ppm. Pengukuran dengan TDS meter

menunjukkan bahwa air baku yang digunakan mitra memiliki jumlah padatan terlarut (TDS) sebesar 65,27 ppm, sehingga layak untuk digunakan. Setelah pencampuran nutrisi dilakukan maka TDS akan meningkat sebesar 497,67 ppm. Hal ini dikarenakan adanya penambahan nutrisi Mix A-B mengandung beberapa unsur hara esensial tanaman seperti Fe, N, Mo, KNO₃, MgSO₄, MnSO₄, ZnSO₄ (Siregar et al., 2015). Adanya kandungan tersebut tentu akan memengaruhi padatan terlarut dalam media air yang digunakan, namun tidak berbahaya bagi tanaman. Terlarutnya sejumlah senyawa tersebut diharapkan mampu diabsorpsi secara sempurna oleh tanaman selada dalam waktu 3 hari sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan perkembangan selada. Perkiraan 3 hari didasarkan pada penelitian (Kamalia et al., 2017) optimalisasi konsumsi energi dan jumlah nutrisi dalam budidaya sayuran dengan sistem hidro-DFT (tergenang).



Gambar 3. Implementasi Kegiatan Penanaman Akar Selada Sistem Hidro-DFT

Pada minggu kedua terjadi perkembangan selada secara normal, tidak begitu signifikan meskipun diberikan nutrisi mix A-B. Hal ini terjadi karena adanya serangan hama berupa kutu daun, *Myzus persicae*. Hama tersebut dapat menyebabkan daun selada menjadi rapuh dan tumbuh kerdil. Apabila dibiarkan berlarut-larut akan mengundang kehadiran semut dan tumbuh jamur, sehingga menjadikan daun berwarna hitam (Noumedem et al., 2017). Kutu daun sebenarnya akan hilang akibat adanya pancaran sinar matahari. Posisi alat dari sistem hidro-DFT tepat di sudut sinar matahari pada pukul 11.00 – 13.00 WITA. Namun, kuantitas kutu yang terlampaui banyak akibat kelembapan udara yang relatif tinggi (62-75)%, justru menyebabkan reaksi fotosintesis selada tetap terganggu (Hidayat, Munfarida, et al., 2022). Kutu daun dapat dibersihkan dengan bilasan air bersih pada permukaan pipa maupun di sela daun selada. Setiap harinya perlu untuk lebih dipantau dan dikontrol pertumbuhan tanaman selada untuk membersihkan kutu daunnya. Pada minggu kedua, tim pengusul melakukan sosialisasi kepada mitra tentang perawatan khusus dari dampak adanya kutu daun. Pemantauan tanaman oleh tim pengusul ditingkatkan dari sekali dalam seminggu, menjadi (2-3) kali dalam seminggu. Seiring pertumbuhan selada yang semakin lebat daunnya, maka diperlukan juga penyesuaian tambahan nutrisi. Pada minggu kedua nutrisi ditambahkan setiap dua hari sekali dengan rasio 1:5 terhadap air baku. Pada minggu ketiga, nampak potensi selada yang hampir dapat dipanen. Dari 20 netpot, 15 selada telah menunjukkan rata-rata 7,8 helai daun dan tinggi 7,5 cm. Bentuk daun selada terlihat segar dengan beberapa bintik air di permukaan. Warna daun hijau cerah merupakan salah satu indikator kesehatan sayur selada. Tingkat kecerahan warna hijau selada disebabkan oleh intensitas sinar sebagai stimulus

fotosintesis. Peran klorofil berfungsi secara optimal yang ditandai dengan kecerahan warna hijau daun selada. Unsur hara pada nutrisi terabsorpsi dengan baik oleh tanaman selada, salah satunya tidak mengalami degradasi unsur N (Romalasari & Sobari, 2019). Penambahan nutrisi terus dilakukan setiap hari hingga program panen raya, dengan indikator TDS kurang dari 1000 ppm. Penambahan nutrisi ditingkatkan dosisnya dari 1:5 menjadi 1:3 terhadap air baku untuk menjaga ketahanan selada terhadap serangan hama (Kamalia et al., 2017). Pada minggu keempat terlihat selada semakin matang untuk dipanen.



Gambar 4. *Pemantauan Selada Pada (a) Minggu Pertama; (b) Minggu Kedua; (c) Minggu Ketiga; (d) Minggu Keempat.*

Panen raya dilakukan dengan syarat minimal 60% seluruh netpot selada berada pada zona siap panen. Setelah dilakukan pemantauan, hasilnya tingkat kelayakan selada telah mencapai 70% dari total netpot di dalam sistem hidro-DFT sehingga esok hari dapat dilakukan panen raya bersama para murid dan para wali murid. Ketepatan jadwal yang direncanakan adalah bentuk adaptif dari tim pelaksana untuk langsung menemukan solusi dari kedua masalah tersebut. Peningkatan frekuensi pemantauan, pembersihan netpot yang terkena serangan hama kutu daun, dan peningkatan dosis pemberian nutrisi di waktu yang tepat merupakan langkah-langkah yang dapat dijadikan referensi untuk memastikan bahwa selada dapat dipanen sesuai dengan umur dan spesifikasi komersialnya. Salah satu keuntungan dari sistem fertigasi hidro-DFT yaitu absorpsi unsur hara atau vitamin tanaman secara lebih optimal (Hidayat et al., 2022; Kumoro & Hidayat, 2018) dibandingkan media tanah. Pada saat tanaman mengalami gejala atau tanda-tanda degradasi pertumbuhan dapat langsung segera ditindaklanjuti, sebelum menjadi layu dan tidak cocok panen.



Gambar 5. Kegiatan Panen Raya Selada Sistem Fertigasi Hidro-DFT.

Hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya sistem fertigasi hidro-DFT adalah pH atau sering disebut dengan derajat keasaman pada air. Kadar pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau tingkat kebasaan yang dimiliki suatu zat. Derajat keasaman pH memiliki pengaruh penting dalam penyerapan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Kadar pH yang optimal untuk pertumbuhan tanaman hidroponik berada pada rentang nilai (5.5-7.5) (Wati & Sholihah, 2021). (Abdullah & Andres, 2021) menyatakan bahwa untuk tanaman selada, tingkat keasaman pH agar selada dapat tumbuh dengan baik adalah kisaran (5.5-6.5), namun adapun yang menyatakan bahwa kadar pH yang baik untuk tanaman selada berada pada kisaran (6.0-8.0) (Romalasari & Sobari, 2019). Oleh karena itu, pH dalam sistem hidro-DFT harus selalu di kontrol, agar pH dari air baku dipertahankan pada kondisi optimal pertumbuhan tanamannya. Derajat keasaman pH dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara pada media tumbuh. Kadar pH yang terlalu tinggi dalam media tumbuh dapat membuat akar menjadi sulit untuk menyerap beberapa unsur hara. Kadar pH yang tinggi juga mengakibatkan berkurangnya ketersediaan unsur hara sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman (Wardani & Murdono, 2023). Hal ini mengakibatkan pertumbuhan tanaman selada tidak optimal. Apabila nilai pH air terlalu rendah, daya larut akar tanaman terhadap unsur hara yang larut di dalam air (TDS) juga akan menurun, sehingga tanaman sulit melakukan penyerapan dan berdampak pada pertumbuhan yang kurang optimal.

Tabel 1. *Tabulasi Pengamatan Selada Sistem Hidro-DFT.*

Minggu	1	2	3	4
Tinggi (cm)	6.25	8.82	14.66	24.5
Jumlah Daun (n)	6	7	10	15
Bobot Segar (gr)	40.78	60.26	100.78	128.31
TDS	497.67	678.91	807.81	820.22
pH	5.3	5.3	5.3	5.4

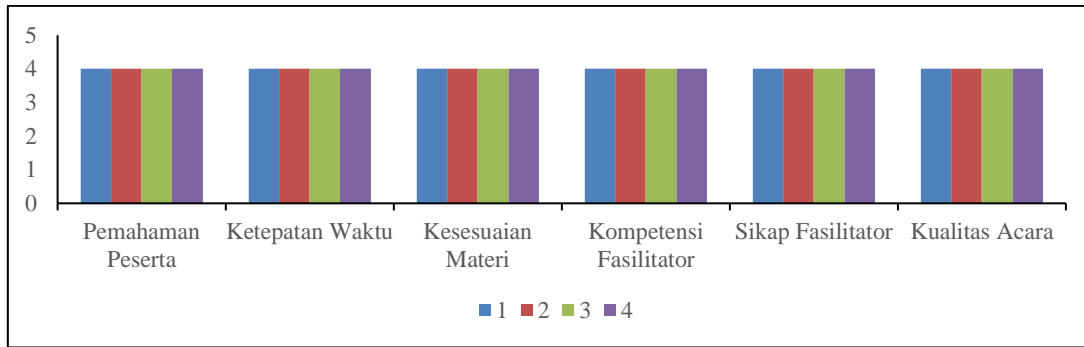
Selain kadar pH, hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya dengan sistem hidroponik yaitu nilai TDS. TDS (*total dissolve solid*) menunjukkan jumlah padatan yang terlarut dalam nutrisi yang digunakan. Nilai TDS juga menunjukkan bahwa adanya nutrisi atau unsur hara di dalam air yang digunakan. Berbanding terbalik dengan pH, semakin tinggi nilai TDS maka larutan nutrisi (Mix A-B) mengandung bahan terlarut yang tinggi, sehingga ketersediaan unsur hara makro maupun mikro untuk tanaman dapat terpenuhi

dengan baik (Sulistiyowati & Nurhasanah, 2021). Berdasarkan data pada Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, rentang nutrisi yang baik untuk tanaman selada berkisar pada (560-840) ppm (Wati & Sholihah, 2021). Pada kegiatan budidaya yang dilakukan, kadar pH untuk tanaman selada berada pada kisaran (5.3-5.4). Nilai ini tidak mencapai kadar pH yang baik untuk tanaman selada, seharusnya berada pada kisaran (5.5-8.0). Hal ini mengakibatkan hasil pertumbuhan selada tidak maksimal. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Romalasari & Sobari, 2019) yang memiliki pH berada pada kisaran (5.8–6.7), terlihat jelas perbedaan kualitas selada yang lebih unggul dari segi tinggi tanaman dan jumlah daun selada di minggu ke-3 yaitu 16.16 cm dan jumlah daun sebanyak 15 helai.

Tabel 2. *Hasil Fisik Penanaman Selada Netpot Hidro-DFT.*

No	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Segar (gr)
1	22.7	14	118.88
2	24.5	15	128.31
3	23.3	14	122.02
4	20.8	13	108.93
5	18.2	11	95.31
6	17.4	11	91.12
7	17.6	11	92.17
8	18.9	12	98.98
9	19.2	12	100.55
10	16.2	10	84.84
11	16.9	10	88.51
12	18.5	11	96.89
13	19.4	12	101.6
14	21.1	13	110.5
15	19.5	12	102.12
16	17.5	11	91.65
17	16.6	10	86.93
18	18.8	12	98.46
19	20.1	12	105.26
20	21.5	13	112.6

Lebih dari 70% telah dinyatakan layak secara komersial dengan melebihi nilai ambang batas tinggi tanaman 17,93 cm, jumlah daun 13,2, dan bobot segar selada 112,68 gram (Romalasari & Sobari, 2019). Sistem fertigasi hidro-DFT mampu meningkatkan produktivitas budidaya selada dengan konsep lahan sempit. Netpot yang tidak berkembang secara baik atau di bawah ambang batas merupakan akibat dari gangguan kutu daun (*Myzus persicae*) yang berlebihan dan sudut sinar matahari langsung. Hasil pengamatan tersebut dilakukan oleh tim pelaksana bersama dengan para murid yang memperoleh pendampingan dari para wali murid. Program panen raya dapat dijalankan karena rasio keberhasilan diperoleh 70% (>60%) dengan 6 netpot yang menghasilkan selada di bawah nilai standar. Berikut hasil kuisisioner dari keempat wali murid TK B Arena KIDS Balikpapan:



Grafik 1. *Diagram Keberhasilan Rangkaian Kegiatan Budidaya Selada Sistem Hidro-DFT di Arena KIDS Balikpapan.*

Diakhir sesi, pihak mitra mengusulkan kegiatan lanjutan antara lain pemanfaatan limbah menjadi prakarya murid atau perkebunan mandiri hortikultura yang akan dirawat oleh para murid serta pengajar di Arena KIDS Balikpapan. Dampak positif dari kegiatan ini tercermin dalam hasil kuisioner yang diberikan kepada empat wali murid sebagai perwakilan dari pendapat para murid (4-6) tahun. Hasil revidu dari keempat wali murid menunjukkan rata-rata sangat baik dan sesuai dengan harapan mitra. Para peserta cenderung menerima materi dengan baik dan melaksanakannya sesuai dengan pemahaman yang mereka peroleh. Materi yang disampaikan sesuai dengan pemahaman anak usia dini, sebagaimana terlihat dari kesamaan nilai pada diagram. Kualitas acara dan kompetensi fasilitator dinilai sangat baik yang terkonfirmasi oleh para wali murid. Rata-rata nilai yang diberikan kepada tim pelaksana adalah 4, sehingga dapat disimpulkan rangkaian kegiatan berjalan dengan sangat baik

PENUTUP

Simpulan. Bagian Simpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan Pengabdian Masyarakat. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan Pengabdian Masyarakat.

Saran. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diusulkan tim pelaksana dalam skema Program Kerja Sama Mitra (PKM). Mitra yang terlibat adalah Arena KIDS Balikpapan, sebuah yayasan pendidikan yang menyediakan media pembelajaran bagi anak usia dini (4-6) tahun. Dimulai dari kelompok bermain (PG) hingga taman kanak-kanak (TK). Bersama mitra, tim pelaksana mengatasi masalah yang timbul akibat ketergantungan gawai yang berujung pada ketidakpedulian para murid terhadap lingkungan sekitar. Rangkaian kegiatan ini berlangsung selama 6 bulan, mencakup kegiatan inisiasi kerja sama, sosialisasi, penanaman, pemantauan dan perawatan, serta panen raya selada. Selama pertumbuhan selada, tim pengusul mengalami beberapa kendala diantaranya adanya serangan kutu daun *Myzus persicae* dan cuaca panas ekstrim. Cuaca dikendalikan dengan penambahan tutup depan sistem hidro-DFT untuk mencegah paparan panas langsung. Kutu daun ditanggulangi dengan pembersihan berkala dari netpot yang diserang dan penambahan nutrisi sebagai stimulus penangkal serangan hama. Setiap bulan seiring perkembangan selada, intensitas penambahan nutrisi ditingkatkan dari tiap 3 hari menjadi 2 hari sekali, dengan rasio (1:5) menjadi (1:3). Hasil budidaya selada yang optimal didapatkan setelah 4 minggu dengan rata-rata tinggi

tanaman 19,43 cm, jumlah daun 12 helai, dan bobot segar 101,78 gr. Hasil panen raya dari total 20 netpot selada menunjukkan kesuksesan budidaya sebesar 70%, jika dibandingkan dengan standar selada komersial. Tingkat rata-rata umpan balik rangkaian program menunjukkan sangat baik (4), dibuktikan dengan proyek yang berjalan sesuai jadwal dan solutif terhadap permasalahan mitra. Upaya untuk menciptakan hasil pangan dengan sistem fertigasi hidro-DFT dapat dijadikan referensi dalam pemanfaatan lahan terbatas di Kota Balikpapan. Kami berharap kerja sama ini dapat terus berlanjut pada tahun 2024 dengan rencana modifikasi kebun mandiri hortikultura Arena KIDS Balikpapan, pemanfaatan sampah dari dampak siklus hidup manusia, atau yang relevan dengan permasalahan mitra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang/pihak tertentu (xxx) yang telah memberikan dukungan finansial terhadap pengabdian yang telah dilaksanakan. Bagian ini silahkan diisi bila perlu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., & Andres, J. (2021). Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) secara hidroponik. *Jurnal Pendas: Pendidikan Dasar*, 3(1), 21–27.
- Ariyanti, T. (2016). The importance of childhood education for child development. *Jurnal Online Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 50–58.
- Bappenas RI. (2022). *Rencana Induk IKN UU Nomor 3 Tahun 2022*.
- BPS. (2021). *Akses anak usia 5 tahun ke atas terhadap media sosial*.
- Chrysargyris, A., Petropoulos, S. A., Fernandes, Â., Barros, L., Tzortzakis, N., & Ferreira, I. C. F. R. (2019). Effect of phosphorus application rate on *Mentha spicata* L. grown in deep flow technique (DFT). *Food Chemistry*, 276(July 2018), 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.020>
- Fitrian, A., Bafdal, N., & Dwiratna Nur Perwitasari, S. (2023). Growth response and yield of romaine lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *Longifolia*) against differences in planting spacing in smart watering system SWU 02. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.19184/bip.v6i1.37120>
- Fitriansah, T., Roviq, M., & Karyawati, A. S. (2019). Growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.) at dosage and interval addition of AB Mix with hydroponic system. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(3), 538–544.
- Hidayat, J. P., Hariyadi, A., & Chosta, F. (2022). Bentonite and RHA Adsorption Performance Against Characteristics Waste-Cooking Oil. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 7(6), 5600–5614.
- Hidayat, J. P., Munfarida, S., Arisalwadi, M., & Wafi, W. A. (2022). Budidaya tanaman

cabai merah dalam pot sebagai stimulus anak usia dini dengan metode project based learning. *SELAPARANG*, 7(1), 73–80.

- Kamalia, S., Dewanti, P., & Soedradjad, R. (2017). Hydroponic Technology of Wick System on Lollo Rossa Production (*Lactuca sativa* L.) with Addition of CaCl₂ as a Hydroponic Nutrition. *Jurnal Agroteknologi*, 11(01), 96–104.
- Kumoro, A. C., & Hidayat, J. P. (2018). Functional and thermal properties of flour obtained from submerged fermentation of durian (*Durio Zibethinus* Murr.) seed chips using *Lactobacillus plantarum*. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 12(1), 607–614. <https://doi.org/10.5219/965>
- Latifah, E., Boga Andri, K., & Mariyono, J. (2014). Introduction the model of school vegetable garden to increased consumption of vegetables for students in Kediri-East Java. *Agriekonomika*, 3(1), 34–44. <http://agribisnis.trunojoyo.ac.id/agriekonomika>
- Noumedem, J. A. K., Djeussi, D. E., Hritcu, L., Mihasan, M., & Kuete, V. (2017). Chapter 20 - *Lactuca sativa*. In *Medicinal Spices and Vegetables from Africa*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809286-6/00020-0>
- Romalasari, A., & Sobari, E. (2019). Produksi selada (*Lactuca sativa* L.) menggunakan sistem hidroponik dengan perbedaan sumber nutrisi. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 36–41. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v3i1.158>
- Siregar, J., Triyono, S., & Suhandy, D. (2015). Examining of several hidroponics nutrients for lettuce on modified floating system hidroponic technology. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol, 4(1), 65–72.
- Sulistyowati, L., & Nurhasanah, N. (2021). Analisa dosis AB Mix terhadap nilai TDS dan pertumbuhan pakcoy secara hidroponik. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(1), 28–36. <https://doi.org/10.37046/jaj.v3i1.11172>
- Wardani, E., & Murdono, D. (2023). Pengaruh asal air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.) hidroponik rakit apung. *ATHA: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 69–73.
- Wati, D. R., & Sholihah, W. (2021). Pengontrol pH dan nutrisi tanaman selada pada hidroponik sistem NFT berbasis arduino. *Multinetics*, 7(1), 12–21. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i1.3504>
- Wijaya, A., & Fajriani, S. (2022). Growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in hydroponic wick system method on different shade density and nutrient concentration. *Jurnal Produksi Tanaman*, 10(10), 541–549. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.10.02>
- Zappernick, N., Nedunuri, K. V., Islam, K. R., Khanal, S., Worley, T., Laki, S. L., & Shah, A. (2022). Techno-economic analysis of a recirculating tilapia-lettuce aquaponics system. *Journal of Cleaner Production*, 365(June), 132753. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132753>.