

Pengaruh Sirkulasi Aliran Nutrisi Terhadap Produksi Sayuran Pakcoy Hidroponik

Nofrianil¹, Fedri Ibnušina², Alfikri³, Darnetti⁴

¹²³⁴Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Jurusan Bisnis Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Jl. Raya Negara Km 7, Tanjung Pati, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat, 262712

Corespondensi: ibnusina.fedri@gmail.com

Abstrak

Konversi lahan pertanian memicu penurunan produksi sayuran, sehingga diperlukan optimalisasi lahan sempit melalui hidroponik. Namun, sistem ini terkendala biaya listrik yang tinggi akibat sirkulasi pompa terus-menerus. Penelitian ini bertujuan menguji efisiensi pengaturan sirkulasi irigasi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy pada sistem DFT dan NFT. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan enam taraf perlakuan sirkulasi air (24, 12, dan 9 jam/hari) dan tiga ulangan. Parameter yang diukur meliputi pertumbuhan morfologis dan bobot segar tanaman. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Tukey 5% untuk menentukan perlakuan sirkulasi paling efisien yang tetap mendukung pertumbuhan optimal. Perolehan hasil penelitian tidak berpengaruh nyata pengujian sirkulasi air 24 jam nonstop aliran air dengan aliran intermitten 12 jam dan 9 jam, baik pada instalasi tanam sistem DFT maupun NFT, terhadap pertumbuhan dan produksi sayuran pakcoy. Biaya listrik budidaya hidroponik dapat lebih hemat 50%-60% dengan mengatur waktu operasional pompa air hanya selama 9–12 jam, dibandingkan menyalaakannya terus-menerus selama 24 jam.

Kata Kunci: aliran nutrisi, DFT, intermitten, NFT, sirkulasi air.

Abstract

Conversion of agricultural land triggers a decline in vegetable production, so it is necessary to optimize small areas of land through hydroponics. However, this system limits the high electricity costs caused by continuous pump circulation. This research aims to test the efficiency of regulating irrigation circulation on the growth of pakcoy plants in the DFT and NFT systems. The research method used a single factor Completely Randomized Design (CRD) with six water circulation treatment levels (24, 12, and 9 hours/day) and three replications. The parameters measured include morphological growth and plant fresh weight. Data were analyzed using ANOVA and Tukey's 5% follow-up test to determine the most efficient circulation treatment that still supports optimal growth. The research results obtained did not have a significant effect from testing 24 hour non-stop water circulation with intermittent flow of 12 hours and 9 hours, both in DFT and NFT system planting installations, on the growth and production of pak choy vegetables. Electricity costs for hydroponic cultivation can be saved by 50%-60% by setting the operating time of the water pump to only 9-12 hours, compared to turning it on continuously for 24 hours.

Keywords: nutrient flow, DFT, intermittency, NFT, water circulation

PENDAHULUAN

Konversi lahan meninggalkan permasalahan besar jika terjadi pada lahan pertanian, dampaknya menurunnya usaha bidang pertanian dan terjadi degradasi kerusakan lingkungan (Ridwan, 2016). Pengembangan tanaman sayuran berkompetisi dengan komoditi pangan dan unggulan daerah lainnya dalam hal pemanfaatan lahan budidaya yang berkurang dampak dari konversi lahan salah satunya. Lahan produksi sayuran harus diarahkan pada pemanfaatan lahan sub optimal dengan berbagai permasalahan, oleh sebab itu dibutuhkan solusi lainnya yaitu memanfaatkan lahan pekarangan atau lahan sempit (Indriyani *et al.*, 2025). Pemanfaatan lahan sempit tersebut dapat dioptimalkan dengan sistem budidaya tanaman secara hidroponik. Budidaya dengan hidroponik memiliki banyak keunggulan yaitu mampu budidaya tanaman dengan memanfaatkan ruang yang sempit, tanpa media tanah, dan efisiensi waktu proses budidaya (Marta *et al.*, 2023).

Sistem hidroponik sebagai metode budidaya tanaman tanpa tanah merupakan salah satu metode pada pertanian modern. Hidroponik memanfaatkan lahan yang sempit dalam budidaya (Lestari & Lestari, 2022). Banyak keuntungan dan manfaat yang dapat diperoleh dari sistem tersebut. Sistem ini dapat memberikan keuntungan dari kualitas dan kuantitas hasil pertaniannya. Selain itu dapat memaksimalkan lahan pertanian yang ada karena tidak membutuhkan luasan lahan yang banyak (Zudri & Nofrianil, 2023). Keunggulan hidroponik ditekankan (Nofrianil *et al.*, 2025), mendukung pertanian ramah lingkungan, produksi sayur sehat tanpa aplikasi pestisida, produksi berkualitas dengan panen seragam, dan produksi berkelanjutan.

Hidroponik termasuk sistem inovasi pertanian yang menggunakan air sebagai media bercocok tanam. Hidroponik berfungsi sebagai media alternatif bercocok tanaman dengan lahan yang terbatas, namun populasinya tetap tinggi (Putriani *et al.*, 2023). Tahapan budidaya pada hidroponik juga lebih singkat dan pemeliharannya lebih intensif agar kualitas produk tetap terjaga budidaya tanaman secara hidroponik termasuk jenis teknologi pertanian modern, khususnya tanaman hortikultura komoditas sayur-sayuran yang berumur pendek salah satunya pada tanaman pakcoy (Meliza *et al.*, 2025).

Hidroponik termasuk budidaya yang membutuhkan biaya yang besar baik pembuatan instalasi, sarana prasarana yang dibutuhkan dalam proses budidaya maupun sarana input produksi. Pelaku budidaya hidroponik perlu mengandalkan efisiensi diantaranya dalam aspek irigasi, sistem irigasi terkait konsumsi energi listrik (Akiang *et al.*, 2020). Oleh karena itu, perlu dilakukan inovasi melalui pengaturan sirkulasi air yang efisien pemakaian listrik. Kurangnya pengembangan sistem sirkulasi air irigasi yang hemat energi namun tetap mendukung pertumbuhan tanaman. Pengaturan sirkulasi irigasi yang baik dapat meningkatkan efisiensi air dan mendukung pertumbuhan tanaman. Sejalan yang disampaikan (Khomsah & Chusnah, 2021), bahwa sirkulasi larutan nutrisi secara terus-menerus membutuhkan energi biaya pemakaian listrik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan menekan biaya yaitu dengan metode aliran nutrisi yang terputus atau intermitten. Oleh karena itu ditetapkan tujuan penelitian ini yaitu: menguji bentuk sirkulasi irigasi yang tepat mendukung tumbuh kembang tanaman pada hidroponik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di instalasi hidroponik kawasan green house Kampus PPNP. Dibutuhkan waktu 3 bulan pelaksanaan kegiatan Bulan September 2025 sampai Bulan Oktober 2025.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah instalasi tanam hidroponik sebanyak 6 set dengan bentuk piramida, setiap set sudah dilengkapi netpot, wadah nutrisi, dan pompa air. Terdapat 2 jenis

instalasi hidroponik yaitu DFT dan NFT. Alat pengaturan sirkulasi irigasi dengan alat timer.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan berupa rancangan faktor tunggal perlakuan yang diuji terkait sirkulasi aliran air nutrisi. Desain rancangan lingkungan yang digunakan yaitu RAL dimana semua kondisi homogen baik nutrisi dengan dosis 5 ml/l, volume nutrisi 20 liter dalam bak nutrisi tiap instalasi tanam, media tanam sama yaitu jenis gabus, maupun rangka instalasi tanam berbentuk piramida, terhadap lingkungan tumbuh disekitar seperti posisi instalasi menerima cahaya matahari seragam. Perlakuan yang diuji yaitu sirkulasi aliran air nutrisi terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu: (a) aliran 24 jam/hari instalasi DFT, (b) aliran 12 jam/hari instalasi DFT, (c) aliran 9 jam/hari instalasi DFT, (d) aliran 24 jam/hari instalasi NFT, (e) aliran 12 jam/hari instalasi NFT, (f) aliran 9 jam/hari instalasi NFT. Pengujian ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 ulangan. Populasi sebanyak 16 tanaman tiap ulangan diperoleh total populasi sebanyak 288 tanaman. Sampel diambil 50% dari populasi.

Parameter yang dianalisis berupa respon tanaman seperti: panjang daun, jumlah daun, lebar daun, diameter pangkal akar, bobot tajuk, bobot akar dan bobot segar total atau bobot keseluruhan tanaman.

Pengaruh perlakuan dapat diketahui dari analisis sidik ragam dengan uji ANOVA 5%. Jika ditemukan pengaruh perlakuan maka dilanjutkan dengan analisis Uji Tukey 5% untuk menentukan perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mekanisme aliran nutrisi pada budidaya hidroponik ada beberapa macam yaitu nutrient film technique (NFT), deep flow technique (DFT) dan float raft system (FRS) atau rakit apung. Aliran nutrisi aktif seperti NFT dan DFT, dimana suplai air disertai nutrisi bagi tanaman juga diikuti suplai udara atau oksigen untuk perakaran tanaman. Jenis aliran nutrisi hidroponik FRS, dimana tanaman dibudidayakan dengan media apung dalam kolam air nutrisi tergolong aliran air statis atau pasif (Frasetya *et al.*, 2021). Hidroponik ditekankan kecukupan larutan nutrisi, air serta oksigen pada perakaran menopang pertumbuhan tanaman (Firmanzah & Wahyuni, 2026).

Sistem teknik aliran dalam (DFT) melibatkan pemompaan air dari tangki reservoir dan melintasi akar tanaman. Larutan nutrisi tetap cukup dalam untuk menutupi akar dan biasanya sirkulasi konstan digunakan untuk memastikan kandungan oksigen di zona akar tetap mencukupi. Keuntungan DFT dibandingkan sistem non-sirkulasi adalah kemampuannya untuk terus menyediakan larutan nutrisi segar, yang memungkinkan kepadatan tanam dan produksi lebih tinggi per area (Vega *et al.*, 2022). Sementara menurut (Afriyanti *et al.*, 2024), sistem aliran NFT lebih hemat penggunaan air nutrisi karena alirannya tipis. Menurut (Nofrianil *et al.*, 2025), sistem DFT memiliki beberapa keunggulan dibandingkan model lainnya. Kedalaman nutrisi yang tertahan di dalam pipa merangsang perkembangan akar untuk aktif menyerap nutrisi. Keunggulan lainnya yaitu kapasitas buffer larutan nutrisi (air, nutrisi, dan suhu). Jika pompa yang mengangkut larutan nutrisi berhenti beroperasi, air dan nutrisi masih dapat dialirkan melalui sistem DFT.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil uji Anova terhadap parameter pengamatan pertumbuhan umur 2 MST

No	Parameter Pengamatan	Signifikansi	
		Nilai	Hasil
1.	Panjang Daun	0.537	TN
2.	Jumlah Daun	0.716	TN
3.	Lebar Daun	0.679	TN

Keterangan:

* = Berpengaruh signifikan

TN = Tidak Berpengaruh signifikan

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Berdasarkan pengujian diperoleh data pertumbuhan tanaman pada 2 MST dan 3 MST menunjukkan nilai, tidak berpengaruh signifikan dari 6 taraf perlakuan yang diujikan. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga parameter pengamatan yang diukur menunjukkan nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf nyata 0.05 ($\text{Sig} > 0.05$). Hal ini berarti perlakuan sirkulasi air nutrisi tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap panjang, jumlah, dan lebar daun pada saat tanaman berumur 2 minggu (Tabel 1). Semua perlakuan memberikan efek yang relatif seragam pada fase ini.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil uji Anova terhadap parameter pengamatan pertumbuhan umur 3 MST

No	Parameter Pengamatan	Signifikasi	
		Nilai	Hasil
1.	Panjang Daun	0.906	TN
2.	Jumlah Daun	0.838	TN
3.	Lebar Daun	0.771	TN

Keterangan:

* = Berpengaruh signifikan

TN = Tidak Berpengaruh signifikan

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Berdasarkan nilai signifikansi pada umur 3 MST (Tabel 2) seluruhnya berada jauh di atas angka 0.05, statusnya tetap TN (Tidak Nyata). Data ini menegaskan bahwa hingga minggu ke-3, variasi sirkulasi air nutrisi yang diujikan belum atau tidak memberikan dampak signifikan terhadap percepatan atau perubahan pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman tumbuh dengan respon yang seragam baik pada umur 2 MST maupun 3 MST, terlepas dari perbedaan sirkulasi air nutrisi yang diterapkan. Pada umur 2-3 MST, tanaman masih berada dalam fase adaptasi awal dalam siklus pertumbuhan tanaman, di mana kebutuhan nutrisi belum terlalu kompleks, sehingga perbedaan sirkulasi aliran nutrisi yang diujikan belum memberikan dampak terlihat. Sirkulasi nutrisi mulai dari nonstop 24 jam dibandingkan sirkulasi terputus baik dialiri 12 jam maupun 9 jam saja menunjukkan asupan nutrisi mampu diserap oleh perakaran tanaman serta tercukupi kebutuhan minimum oksigen terlarut bagi akar, sehingga pengurangan waktu sirkulasi air nutrisi tidak menghambat laju pertumbuhan secara signifikan. Menurut (Baiyin *et al.*, 2021), aerasi dari sirkulasi aliran nutrisi meningkatkan oksigen terlarut dan mendorong pertumbuhan tanaman, terdapat rentang intensitas aerasi yang wajar sehingga tanaman dapat tumbuh secara normal dan cepat. Sejalan dengan pernyataan (Gulo *et al.*, 2026), bahwa fase awal pertumbuhan kebutuhan asupan hara bagi tanaman hampir sama.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji Anova terhadap parameter pengamatan pertumbuhan umur 4 MST

No	Parameter Pengamatan	Signifikasi	
		Nilai	Hasil
1.	Panjang Daun	0.331	TN
2.	Jumlah Daun	0.585	TN
3.	Lebar Daun	0.582	TN

Keterangan:

* = Berpengaruh signifikan

TN = Tidak Berpengaruh signifikan

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Data rekapitulasi pengujian pada akhir penelitian 4 MST untuk pertumbuhan tanaman menunjukkan nilai, tidak berpengaruh signifikan dari 6 taraf perlakuan yang diujikan (Tabel 3). Nilai signifikansi pada seluruh parameter lebih besar dari 0.05. Hal ini menyatakan bahwa interaksi antara sistem hidroponik (NFT dan DFT) dengan durasi aliran nutrisi (24 jam, 12 jam, dan 9 jam) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman Pakcoy hingga masa panen. Tampak pada Tabel 4, angka pertumbuhan dengan rentang perbedaan ini tidak signifikan secara statistik, maka fluktuasi ini dianggap sebagai variasi alami tanaman, bukan akibat langsung dari perlakuan. Temuan ini sangat menarik karena menunjukkan bahwa pengurangan durasi aliran nutrisi (dari 24 jam menjadi 12 atau 9 jam) tidak menurunkan kualitas pertumbuhan tanaman secara drastis. Baik sistem NFT maupun DFT dengan variasi lama penyalan pompa (24, 12, atau 9 jam) menghasilkan pertumbuhan pakcoy yang seragam pada umur 4 MST.

Durasi aliran yang paling efisien (9 jam atau 12 jam) untuk menekan biaya produksi tanpa mengurangi hasil panen. Petani dapat melakukan penghematan listrik yang signifikan. Menyalakan pompa selama 24 jam penuh adalah pemborosan energi jika hasil panen (biomassa) yang dihasilkan sama dengan pompa yang hanya dinyalakan 9 atau 12 jam sehari. Data ini memiliki implikasi praktis yang sangat positif bagi petani. Perlakuan aliran 9 jam memberikan hasil pertumbuhan yang setara dengan aliran 24 jam. Ketersediaan oksigen dan air yang cukup, menunjukkan bahwa tanaman pakcoy pada perlakuan aliran 9 jam dan 12 jam tidak mengalami stres air (water stress) maupun kekurangan nutrisi. Sejalan dengan pernyataan (Baiyin *et al.*, 2021), bahwanya ketersediaan oksigen melalui peningkatan aerasi pada aliran air nutrisi hidroponik tidak selalu berdampak positif, karena setiap tanaman memiliki batas ideal oksigen terlarut untuk pertumbuhan.

Tabel 4. Rata-rata pertumbuhan tanaman pakcoy umur 4 MST

No	Taraf Perlakuan	Panjang daun (cm)	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (cm)
1.	DFT 24 Jam	20.12 a	13.93 a	10.09 a
2.	DFT 12 Jam	20.20 a	15.36 a	9.30 a
3.	DFT 9 Jam	17.60 a	14.06 a	8.26 a
4.	NFT 24 Jam	19.06 a	15.93 a	10.03 a
5.	NFT 12 Jam	18.30 a	16.00 a	8.43 a
6.	NFT 9 Jam	18.80 a	15.80 a	8.30 a

Keterangan: Angka yang didampingi huruf berbeda pada baris dan kolom yang sama, menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan Uji Tukey.

Kondisi pada instalasi sistem DFT, pada instalasi terdapat genangan air nutrisi. Ketika pompa mati (pada perlakuan 9 dan 12 jam), akar tanaman masih terendam dalam larutan nutrisi, sehingga penyerapan air tetap terjadi. Matinya pompa justru memberikan kesempatan akar untuk mendapatkan oksigen langsung dari udara di ruang kosong pipa, mencegah busuk akar. Sementara pada sistem NFT, mengandalkan aliran tipis, media tanam rockwool atau gabus memiliki daya simpan air (kapilaritas) yang cukup untuk menjaga kelembapan akar selama pompa mati, asalkan jeda waktu matinya pompa tidak terlalu lama hingga membuat akar kering total. Sejalan dengan pernyataan (Abusin & Mandikiana, 2020), aspek penting dalam hidroponik yakni pengelolaan nutrisi. Sistem aliran membuat kemudahan akses dalam mengelola nutrisi.

Efisiensi Penyerapan Nutrisi Tanaman tidak selalu membutuhkan aliran nutrisi yang bergerak 24 jam nonstop untuk tumbuh optimal. Selama konsentrasi larutan (ppm/EC) terjaga dan akar tetap lembap, proses difusi dan osmosis nutrisi ke dalam akar tetap berjalan baik pada aliran 12

jam maupun 9 jam. Merujuk data produksi Tabel 5, data menggambarkan hasil akhir/*yield* dari budidaya, yang berdampak langsung pada nilai ekonomi. Seluruh nilai signifikansi berada di atas 0.05 (Sig > 0.05). Artinya, secara statistik, tidak ada perbedaan nyata pada berat hasil panen tanaman pakcoy, baik yang ditanam dengan sistem NFT maupun DFT, dengan variasi aliran nutrisi 24 jam, 12 jam, ataupun 9 jam.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil uji Anova terhadap parameter pengamatan produksi umur 4 MST

No	Parameter Pengamatan	Signifikasi	
		Nilai	Hasil
1.	Tajuk Atas	0.631	TN
2.	Bobot Akar	0.380	TN
3.	Diameter Pangkal Akar	0.474	TN
4.	Bobot Segar	0.608	TN

Keterangan:

* = Berpengaruh signifikan

TN = Tidak Berpengaruh signifikan

Sumber: Data primer diolah, 2025.

Berdasarkan Tabel 6, data menunjukkan penurunan bobot yang drastis pada instalasi DFT saat aliran dikurangi menjadi 9 jam (turun dari 156g ke 89g), sedangkan pada NFT penurunannya tidak drastis (125g ke 117g). ada DFT, akar terendam air. Ketika pompa mati lama (hanya nyala 9 jam, berarti mati 15 jam), air yang menggenang menjadi stagnan. Oksigen terlarut (DO) cepat habis dikonsumsi akar. Tanpa sirkulasi, tidak ada suplai oksigen baru, yang berpotensi menyebabkan hipoksia (kekurangan oksigen) pada akar, menghambat penyerapan nutrisi, dan menurunkan bobot segar secara drastis (seperti terlihat pada angka 89 gr). Pada instalasi NFT, air mengalir tipis. Saat pompa mati, sisa air di talang cepat habis atau tersisa sedikit di media (rockwool). Akar tanaman justru terekspos langsung ke udara yang kaya oksigen. Selama media tanam masih lembap, akar NFT mendapatkan suplai oksigen yang sangat baik meskipun pompa mati, sehingga metabolisme tetap berjalan dan bobot panen tetap stabil (117-125 gr). Menurut (Goto *et al.*, 1997), bahwa tidak ditemukan kerusakan akar atau keterlambatan pertumbuhan tunas yang diamati pada konsentrasi DO/*dissolved oxygen* atau oksigen terlarut yang diteliti pada aliran nutrisi hidroponik. Konsentrasi DO kritis untuk pertumbuhan tanaman jenis selada diamati lebih rendah dari 2,1 mg/L.

Tabel 6. Rata-rata produksi tanaman pakcoy umur 4 MST

No	Taraf Perlakuan	Bobot tajuk (gr)	Bobot akar (gr)	Diameter pangkal akar (cm)	Bobot segar (gr)
1.	DFT 24 Jam	139.78 a	16.41 a	10.09 a	156.22 a
2.	DFT 12 Jam	120.06 a	12.90 a	9.30 a	132.90 a
3.	DFT 9 Jam	80.00 a	9.03 a	8.26 a	89.00 a
4.	NFT 24 Jam	114.36 a	11.03 a	10.03 a	125.36 a
5.	NFT 12 Jam	112.90 a	12.80 a	8.43 a	125.70 a
6.	NFT 9 Jam	105.16 a	12.76 a	8.30 a	117.90 a

Keterangan: Angka yang didampingi huruf berbeda pada baris dan kolom yang sama, menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan Uji Tukey.

Sistem aliran pada NFT, disarankan menggunakan aliran intermiten (12 jam atau 9 jam). Alasannya, hasil panennya (rata-rata 125g hingga 117g) hampir sama dengan aliran 24 jam, tetapi menghemat listrik hingga 50-60%. Sementara pada sistem DFT, lebih aman menggunakan aliran 24 jam atau minimal 12 jam. Jika menggunakan aliran 9 jam, terlihat ada kecenderungan penurunan hasil panen yang drastis (secara numerik), meskipun statistik menyatakan tidak nyata. Risiko tanaman kerdil lebih besar pada DFT dengan durasi nyala pompa yang singkat. Menurut (Qin & Ferrarezi, 2025), bahwa kadar oksigen terlarut (DO) dalam larutan hidroponik merupakan faktor penting yang mempengaruhi perkembangan tanaman serta serapan air dan unsur hara. Pengaturan ketersediaan DO melalui pompa air sudah memenuhi, sementara pengayaan DO yang ditambahkan menimbulkan biaya lebih tinggi. Parameter bobot akar dan diameter pangkal akar yang TN (Tidak Nyata) menunjukkan bahwa morfologi akar tidak berubah drastis secara fisik. Tanaman tetap membentuk sistem perakaran yang normal untuk menopang hidupnya, namun efisiensi penyerapan nutrisinya yang membedakan akumulasi bobot tajuk (daun/batang) di atasnya. Berdasarkan penelitian ini, penerapan aliran nutrisi secara intermiten (terputus) terbukti efektif dan efisien. Perlakuan NFT dengan aliran 12 jam direkomendasikan sebagai metode terbaik karena menghasilkan bobot segar yang tinggi (setara dengan 24 jam) namun dengan konsumsi energi listrik yang jauh lebih rendah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan respon tanaman tidak berbeda nyata dengan pengujian durasi aliran air nutrisi selama 24 jam, selama 12 jam, selama 9 jam. Respon tanaman juga sama tidak berbeda nyata baik sistem instalasi DFT maupun NFT. Budidaya tanaman secara hidroponik mampu efisiensi biaya pemakaian listrik dengan terapkan waktu aliran air nutrisi terputus hingga 9 jam atau 12 saja pompa air dihidupkan tidak nonstop 24 jam. Penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk lanjutan penelitian dengan durasi waktu yang lebih singkat terhadap aliran nutrisi untuk memperoleh batas kemampuan tanaman bertahan dengan asupan air nutrisi yang tersedia tapi tetap layak produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh pendanaan DIPA Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh dengan surat penugasan nomor 3655/PL25/A.L04/2025, tanggal 31 Juli 2025. Kami mengucapkan terimakasih kepada mahasiswa tim penelitian maupun yang sudah alumni angkatan 23 dan 21 saat artikel ini diterbitkan, yang terlibat selama kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abusin, S. A. A., & Mandikiana, B. W. (2020). Towards sustainable food production systems in Qatar: Assessment of the viability of aquaponics. *Global Food Security*, 25, 100349. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100349>
- Afriyanti, Kurniati, N., Efrita, E., & Mutmainnah, E. (2024). Pengembalian Investasi Pada Usahatani Selada Hidroponik Dengan Metode Deep Flow Technique (DFT) dan Nutrient Film Technique (NFT). *Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 9(4), 381–390.
- Akiang, M., Ayustia, R., & Kritianto, A. H. (2020). *Studi Kelayakan Bisnis Hidroponik Tinjauan Aspek Finansial (Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Shanti Bhuna, Bengkayang, Kalimantan Barat)*. 2(2), 18–26.
- Baiyin, B., Tagawa, K., Yamada, M., Wang, X., Yamada, S., Yamamoto, S., & Ibaraki, Y. (2021). Study on Plant Growth and Nutrient Uptake under Different Aeration Intensity in Hydroponics with the Application of Particle Image Velocimetry. In *Agriculture* (Vol. 11, Issue 11, p. 1140). <https://doi.org/10.3390/agriculture11111140>
- Firmanzah, A. F., & Wahyuni, E. S. (2026). Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sawi (

- Brassica juncea L.) dengan Sistem Hidroponik yang Berbeda (NFT, DFT, Wick). *Agroplant*, 9(V), 43–58.
- Frasetya, B., Harisman, K., & Ramdaniah, N. A. H. (2021). The effect of hydroponics systems on the growth of lettuce. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(4), 042115. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/4/042115>
- Goto, E., Both, A. J., Albright, L., Langhans, R. W., & Leed, A. R. (1997). Effect of dissolved oxygen concentration on lettuce growth in floating hydroponics. *Acta Horticulturae*, 440, 205–210. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1996.440.36>
- Gulo, P. E., Nofrianil, & Ramanis, I. (2026). Pemberian Pupuk Organik Cair Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Caisim (*Brassica campestris*). *AGRO TATANEN: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.55222/hakee732>
- Indriyani, N. P., Nofrianil, N., & Darnetti, D. (2025). Aplikasi POC Kulit Pisang Kepok dan NPK untuk Peningkatan Produksi Sawi Hijau di lahan Ultisol. *Media Pertanian*, 10(1), 46–61. <https://doi.org/10.37058/mp.v10i1.14733>
- Khomsah, M., & Chusnah, M. (2021). *Efektivitas Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir) dengan Hidroponik Sistem DFT (Deep Flow Technique)*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.
- Lestari, W. P., & Lestari, R. D. (2022). Budidaya Sayur Dengan Pemanfaatan Pekarangan Rumah Menggunakan Sistem Hidroponik. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 2(2), 1–6.
- Marta, A., Nofrianil, N., Ibnušina, F., & Zudri, F. (2023). Kajian Formulasi Nutrisi Terhadap Produksi Pak Choy (*Brassica rapa L.*) pada Budidaya Hidroponik. *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 215–220.
- Meliza, Ibnušina, F., & Nofrianil. (2025). Giving a combination of Ab-mix and LOF Jakaba to the growth and production of hydroponic pakcoy plants. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 26(2), 61–70. <https://doi.org/10.30595/agritech.v26i2.22184>
- Nofrianil, N., Ibnušina, F., Darnetti, D., Silfia, S., & Kumbara, K. (2025). A study of aerated liquid organic fertilizer application to DFT hydroponic systems for increasing lettuce production. *AIP Conference Proceedings*, 3277(1), 020048. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0269204>
- Putriani, N., Adiningsih, D. C., Ubaidillah, G., Fitria, N. A., Ningtyas, F. I., Kartikasari, D. M., Hanifah, F. H., Dinilah, M. F., Amalia, F. R., & Rinardi, A. I. (2023). Pengembangan sistem hidroponik untuk pertanian berkelanjutan di Desa Cipari. *Kampelmas*, 2(2), 1035–1049.
- Qin, K., & Ferrarezi, R. S. (2025). Boosting Hydroponic Production of Kale and Arugula by Managing Dissolved Oxygen. *HortScience*, 60(10), 1744–1751. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI18774-25>
- Ridwan, I. R. (2016). Faktor-faktor penyebab dan dampak konversi lahan pertanian. *Jurnal Geografi Gea*, 9(2).
- Vega, I., Bien-amié, D., Augustin, G., Heiden, W., & Heiden, N. (2022). DFT hydroponic system for lettuce and pepper production with limited electricity. *AgriRxiv*, 2022, 1–19. <https://doi.org/10.31220/agrirxiv.2022.00136>
- Zudri, F., & Nofrianil. (2023). Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Pada Berbagai Jenis Media Tanam Secara Hidroponik P. *Jurnal Agrohita*, 8(1), 242–247. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/agrohita>