

SKRIPSI

**MODIFIKASI SISTEM HIDROPONIK PADA BUDIDAYA
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

***MODIFICATION OF HYDROPONIC SYSTEM FOR PAKCOY
(Brassica rapa L.) CULTIVATION***



**M. Amin Hanafi
05021282126058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

M. AMIN HANAFI Modification Of Hydroponic System In Pakcoy Plant Cultivation (*Brassica rapa* L.) supervised by **Dr. HILDA AGUSTINA, S.TP., M.Si.**

The Nutrient Film Technique (NFT) hydroponic system is a plant cultivation method that relies on the flow of nutrient water that is distributed continuously using an electric pump. However, full dependence on electrical energy to operate the pump for 24 hours is a major obstacle in efficient energy use. Therefore, this study aims to modify the NFT hydroponic system by optimizing the slope of the gutter and the duration of pump operation to reduce electrical energy consumption without disrupting plant growth. This study used the Randomized Block Design Factorial (RAKF) method with observation variables including plant height, number of leaves, leaf width, fresh weight, dry weight, and productivity of pak choy (*Brassica rapa* L.) plants. Based on the results of the study, the difference in the height of the input and output holes affects the height of the water pool in the hydroponic pipe, which has the potential to affect the absorption of nutrients by plants. With a pump working duration of 10 minutes, a 2-hour break interval per day did not show a significant difference in the growth of pak choy plants such as in the parameters of plant height, number of leaves, leaf width and fresh weight compared to the pump on 24 hours, showing relatively comparable values between the two treatments. The 10-minute system has a much higher energy efficiency (1063.3 grams/kWh) compared to the 24-hour system (115.8 grams/kWh), so it is more energy efficient without sacrificing plant growth and productivity significantly. The results of this study can be recommended for hydroponic farmers because they greatly help energy efficiency without sacrificing plant growth.

Keywords: NFT hydroponics, energy consumption, gutter slope, pump duration, pakcoy.

RINGKASAN

M. AMIN HANAFAI Modifikasi Sistem Hidroponik Pada Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) **dibimbing oleh Dr. HILDA AGUSTINA, S.TP., M.Si.**

Sistem hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) merupakan metode budidaya tanaman yang bergantung pada aliran air nutrisi yang didistribusikan secara terus-menerus menggunakan pompa listrik. Namun, ketergantungan penuh pada energi listrik untuk mengoperasikan pompa selama 24 jam menjadi kendala utama dalam efisiensi penggunaan energi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi sistem hidroponik NFT dengan mengoptimalkan kemiringan talang dan durasi operasi pompa guna mengurangi konsumsi energi listrik tanpa mengganggu pertumbuhan tanaman. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, berat segar, berat kering, dan produktivitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Berdasarkan hasil penelitian Perbedaan tinggi lubang input dan output memengaruhi tinggi genangan air dalam pipa hidroponik, yang berpotensi mempengaruhi tanaman penyerapan nutrisi. Dengan durasi kerja pompa 10 menit interval waktu jeda 2 jam perhari tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy seperti pada parameter tersebut tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun dan berat segar dibandingkan pompa hidup 24 jam, menunjukkan nilai relatif sebanding antara kedua perlakuan. Sistem 10 menit memiliki efisiensi energi jauh lebih tinggi (1063,3 gram/kWh) dibandingkan sistem 24 jam (115,8 gram/kWh), sehingga lebih hemat energi tanpa mengorbankan pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara signifikan. Hasil dari penelitian ini dapat di rekomendasikan untuk para petani hidroponik karena sangat membantu efisiensi energi tanpa mengorbankan pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: hidroponik NFT, konsumsi energi, kemiringan talang, durasi pompa, pakcoy.

SKRIPSI

MODIFIKASI SISTEM HIDROPONIK PADA BUDIDAYA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)

MODIFICATION OF HYDROPONIC SYSTEM FOR PAKCOY (Brassica rapa L.) CULTIVATION

Diajukan sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



M. Amin Hanafi
05021282126058

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**MODIFIKASI SISTEM HIDROPONIK PADA BUDIDAYA
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

M. Amin Hanafi
05021282126058

Indralaya, 05 Mei 2025

Menyetujui:
Pembimbing



Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
NIP. 197708232002122001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Modifikasi Sistem Hidroponik pada Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)” oleh M. Amin Hanafi telah dipertahankan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 April 2025 dan telah diperbaiki sesuai arahan dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

1. Dr. Hilda Agustina, S. TP., M.Si.
NIP. 197708232002122001

Pembimbing (.....)

2. Ir. R. Mursidi, M.Si.
NIP. 196012121988111002

Penguji (.....)

Indralaya, Mei 2025

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian


Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002


Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

06 MAY 2025

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Amin Hanafi

NIM : 05021282126058

Judul : Modifikasi Sistem Hidroponik pada Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan danya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya,

Mei 2025



M. Amin Hanafi

RIWAYAT HIDUP

M.AMIN HANAFI dilahirkan di Desa Pulau Gemantung pada hari Selasa, 01 Oktober 2002 dari pasangan Bapak Sayuti Ismail dan Ibu Siti Hawa. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara, mempunyai seorang adik laki-laki bernama Wahyudi Alfaroh.

Pendidikan yang telah ditempuh penulis meliputi Pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri 1 Pulau Gemantung, setelah lulus jenjang sekolah dasar, penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di sekolah SMP Negeri 1 Tanjung Lubuk. Setelah tiga tahun bersekolah di sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan ke sekolah tingkat menengah atas di SMK Negeri 1 Tanjung Lubuk dan lulus pada tahun 2021. Penulis kemudian melanjutkan pendidikannya di perguruan tinggi negeri Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN di Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian pada tahun 2021.

Penulis pada tahun 2022 lulus Program Wirausaha Mahasiswa (PMW) berjudul (*Bocabrown*) diketuai oleh penulis di bimbing oleh Ibu Dr. Eka Lidiasari, S.TP., M.Si. Penulis kemudian lanjut Kuliah Kerja Nyata (KKN) Pada tahun 2023 di Desa Baru Rambang, diketuai oleh penulis, sebagai Dewan Pembimbing Lapangan (DPL) Ibu Lisa Mandasari, S.IP., M.Si. Penulis lulus Program Pembinaan Mahasiswa Wirausaha (P2MW) Pada tahun 2024 berjudul (*BioHarmony EarthFlow*) diketuai oleh penulis, dibimbing Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. Dan melanjutkan Magang di tahun 2024 bertempat di Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Klas 1 Palembang. Penulis sudah menyusun Skripsi yang berjudul “Modifikasi Sistem Hidroponik pada Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)” Semoga bermanfaat dan menjadi solusi efektif kepada para pertanian hidroponik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul “Modifikasi Sistem Hidroponik pada Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)”. Penyusunan Skripsi ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak dan rekan yang telah membantu dalam menyelesaikan serangkaian penyusunan Skripsi, khususnya kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan serta kesempatan untuk menyelesaikan Skripsi ini, kedua orang tua serta keluarga tersayang untuk semua jasa-jasa, doa, semangat serta semua yang telah diberikan kepada penulis selama ini baik materi maupun non materi, Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP.,M.Si., Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP.,M.Si., Ketua Program Studi Teknik Pertanian Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P., Dosen Pembimbing Akademik Bapak Ir.R. Mursidi, M.Si., Dosen Pembimbing Skripsi Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan bimbingan serta arahan, masukan dan saran serta motivasi demi terselesainya Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik,saran, dan masukan yang membangun dari semua pihak guna perbaikan lebih lanjut.

Indralaya, Mei 2025



M. Amin Hanafi

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puja dan puji syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah subhanahu wa taala, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Allahumma sholli ala sayyidina Muhammad wa ala ali sayyidina Muhammad, selawat bertangkai salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad shallallahu alaihi wa sallam, karena dengan beliau lah kenikmatan iman dan Islam dapat sampai ke penulis dan kita semua. Pada kesempatan kali ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ytc. Kepada kedua orang tua penulis, ayah dan ibu penulis. Sayuti Ismail dan Siti Hawa serta adik tercinta penulis Wahyudi Alfaroh yang telah menjadi motivasi terbesar penulis untuk terus belajar dan bermanfaat. Kemudian, kakek Ismail, Uwak H.Yazit, uwak Hj Fatimah, Paman Abdullah, kyai Samsudin, Ayuk Anita Desiani serta seluruh keluarga besar penulis di Kecamatan Tanjung Lubuk, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Semoga Allah selalu menjaga dan memberkahi hidup mu ayah, ibu, adek, kakek, uwak, paman, kyai dan ayuk.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Prof.Dr.Budi Santoso, S.TP, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
Yth. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP, M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
5. Yth. Bapak Ir.R.Mursidi, M.Si., selaku pembimbing akademik dan pembahas dalam penelitian penulis. Penulis banyak belajar hal dari Bapak, tidak hanya dalam bidang studi tetapi, penulis juga belajar cara untuk bersikap, sabar dalam setiap keadaan, dan selalu disiplin untuk menghargai waktu. Sukses selalu Pak, terima kasih banyak untuk semuanya.

6. Yth. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.Tp, M.Si, selaku pembimbing skripsi penulis, penulis tidak hanya diajarkan tentang skripsi saja akan tetapi penulis diajarkan bagaimana cara menghadapi masalah dan membuat sebuah keputusan, penulis juga dibimbing di jiwa kewirausahaan. Terimakasih semua kebaikan yang telah ibu berikan kepada penulis semoga berkah dan jadi amal ibadah.
7. Yth. bapak Primayoga Harsana Setyaaji, S.Tp, M.Sc. telah membantu penulis mengolah data dan membuat pembahasan, terimakasih pak atas jasanya dalam membantu penulis.
8. Yth. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik dan mengajarkan kepada penulis tentang sikap, adap, akhlak serta ilmu pengetahuan di bidang teknologi pertanian.
9. Yth. Karyawan Jurusan Teknologi pertanian pak Sukardi, pak Wanto, pak Bambang sudah meluangkan waktu untuk menyukseskan penelitian dan berbagi ilmu kepada penulis yang bermanfaat, serta sahabat-sahabat mahasiswa yang telah membantu penulis. Semoga kita nanti dipertemukan di keadaan yang lebih baik.
10. Terimakasih kepada Dea Mulya Arfina, atas segala bentuk dukungan, semangat, dan doa yang telah diberikan selama ini. Kehadirannya menjadi sumber motivasi yang tak ternilai bagi penulis dalam menjalani proses perkuliahan maupun melaksanakan penelitian ini, dengan dukungan moril yang tulus telah memberikan energi positif kepada penulis.
11. Terimakasih kepada kak Noverdita, S.Tp, M.Tp sudah banyak meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi, semoga semua kebaikan kakak dijadikan sebagai amal ibadah.
12. Terimakasih kepada Nopan Ardiansyah, yang sudah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
13. Terimakasih teman seperjuangan *Green House*, Nopan, Ari, Yusuf, Sri, Mardila, Anne, yang telah sama sama berjuang dalam menyelesaikan penelitian.
14. Terimakasih Jeki Aldi Irfanda, yang telah membantu penulis mengolah data Anova dan BNJ dengan SAS.
15. Terimakasih kepada teman teman sekitar, Sukery, Anton, Davi, Dona, Ara, Iky, Aul, Gunan, Martua yang selalu membantu penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Hidroponik dalam Pertanian	3
2.2. Hidroponik NFT.....	3
2.3. Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.).....	4
2.4. Larutan AB Mix	5
2.5. Sistem Kontrol	5
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	7
3.1. Waktu dan Tempat.....	7
3.2. Alat dan Bahan	7
3.3. Metode Penelitian.....	7
3.3.1. Kombinasi Faktor Perlakuan	8
3.4. Cara Kerja	9
3.4.1. Penyiapan Rumah Tanaman	9
3.4.2. Pembuatan Sistem Modif Hidroponik.....	9
3.4.3. Persiapan Penyemaian Benih Pakcoy	10
3.4.4. Persiapan Media Tanam	10
3.4.5. Cara Kerja Sistem Kontrol	10
3.5. Desain NFT	11
3.6. Pengamatan dan Pengambilan Data	11
3.6.1. Pengukuran Debit.....	11

3.6.2. Kebutuhan Daya (W)	11
3.6.3. Energi Listrik (kWh)	12
3.6.4. Intensitas Cahaya (<i>luxmeter</i>).....	12
3.6.5. Suhu (°C) dan Kelembaban (%).....	12
3.6.6. Pengukuran pH dan EC pada Nutrisi Tanaman Pakcoy	12
3.6.7. Produksi Tanaman Pakcoy	13
3.6.7.1.Tinggi Tanaman.....	13
3.6.7.2.Jumlah Daun	13
3.6.7.3.Lebar Daun.....	13
3.6.7.4.Berat Segar	13
3.6.7.5.Berat Kering	13
3.6.8. Produktivitas Tanaman Pakcoy.....	14
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Pengukuran Debit pada Pompa Hidroponik.....	15
4.2. Kebutuhan Daya pada Pompa Hidroponik.....	16
4.3. Energi Listrik pada Pompa Hidroponik	17
4.4. Kadar Oksigen.....	18
4.5. Pengukuran pH Nutrisi pada <i>Reservoir</i>	19
4.6. Pengukuran EC Nutrisi pada <i>Reservoir</i>	20
4.7. Kepekatan Nutrisi pada Talang	22
4.8. Intensitas Cahaya pada <i>Greenhouse</i>	23
4.10. Suhu (°C) dan Kelembaban (%) pada <i>Greenhouse</i>	25
4.11. Suhu (°C) dan Kelembaban (%) Lingkungan.....	26
4.12. Produksi Tanaman Pakcoy	27
4.12.1.Tinggi Tanaman Pakcoy	27
4.12.2.Jumah daun Pakcoy.....	29
4.12.3.Lebar Daun Pakcoy	30
4.12.4.Berat Segar Tanaman Pakcoy.....	32
4.12.5.Berat Kering Tanaman Pakcoy.....	33
4.13. Produktivitas Tanaman Pakcoy	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34

5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Pengamatan kebutuhan daya pada pompa hidroponik	16
Tabel 4.2. Pengamatan Energi Listrik	17
Tabel 4.3. Tabel Individu.....	27
Tabel 4.4. BNJ 0.05% terhadap tinggi tanaman.....	26
Tabel 4.5. Tabel Individu	29
Tabel. 4.6. Tabel Individu	30
Tabel 4.7. BNJ 0.05% lebar daun.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Debit aliran air.....	15
Gambar 4.2. Kadar Oksigen	18
Gambar 4.3. pH nutrisi pada tanaman pakcoy	19
Gambar 4.4. Pengukuran <i>electrical conductivity</i> (EC)	21
Gambar 4.5. Kepekatan nutrisi tanaman pakcoy	22
Gambar 4.6. Intensitas cahaya pada <i>greenhouse</i>	23
Gambar 4.7 <i>Setpoint</i>	24
Gambar 4.8 Suhu dan kelembaban pada <i>greenhouse</i>	25
Gambar 4.9. Suhu dan kelembaban lingkungan.....	26
Gambar 4.10. Tinggi tanaman pakcoy	27
Gambar 4.11. Jumlah daun pakcoy	29
Gambar 4.12. Lebar daun pakcoy	30
Gambar 4.13. Berat segar tanaman	32
Gambar 4.14. Berat kering tanaman pakcoy	33
Gambar 4.15. Produktivitas pakcoy	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	40
Lampiran 2. Desain NFT modifikasi	41
Lampiran 3. Data debit aliran	41
Lampiran 4. Kebutuhan daya pompa	43
Lampiran 5. Energi listrik pompa	44
Lampiran 6. <i>Potential of hydrogen</i> (PH).....	45
Lampiran 7. <i>Electrical conductivity</i> (EC) larutan	48
Lampiran 8. Kepekatan larutan pada talang.....	51
Lampiran 9. Intensitas cahaya matahari.....	52
Lampiran 10. Suhu dan kelembaban dalam rumah tanaman	53
Lampiran 11. Suhu dan kelembaban lingkungan di luar rumah tanaman...	56
Lampiran 12. Produktivitas tanaman	58
Lampiran 13. Dokumentasi penelitian	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hidroponik adalah salah satu metode pertanian modern yang semakin berkembang pesat di era saat ini. Sistem ini adalah budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, menggantinya dengan media tanam yang mudah didapat, seperti arang sekam, larutan, batok kelapa, dan serbuk kayu (Rizal, 2017). Hidroponik juga menjadi bagian penting dari konsep *urban farming*, terutama di perkotaan, di mana keterbatasan lahan sering menjadi hambatan utama dalam pertanian (Cahyanda *et al.*, 2022). Metode ini tidak hanya efisien dalam pemanfaatan lahan, tetapi juga menawarkan keuntungan berupa hasil tanaman yang bersih, segar, dan berkualitas tinggi. Peran hidroponik menjadi semakin relevan selama pandemi COVID-19. Pembatasan mobilitas, gangguan rantai pasok pangan, dan penutupan pasar tradisional mendorong masyarakat, baik di perkotaan maupun pedesaan, untuk mengembangkan kebun hidroponik di rumah. Aktivitas ini tidak hanya menjadi solusi ketahanan pangan, tetapi juga cara untuk tetap produktif selama masa pandemi. (Isyaturriyadhah *et al.*, 2023).

Salah satu keunggulan sistem hidroponik adalah efisiensi penggunaan air dibandingkan dengan metode konvensional. Hidroponik memanfaatkan air secara lebih optimal, dengan meminimalkan penguapan dan kehilangan air ke dalam tanah (Dwisakti *et al.*, 2023). Metode ini juga memungkinkan kontrol yang lebih presisi terhadap nutrisi, sehingga menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan yang lebih sehat dan optimal. Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) adalah salah satu jenis hidroponik yang paling sering digunakan, terutama untuk tanaman sayuran seperti pakcoy (*Brassica rapa* L.). NFT memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap aliran nutrisi dan air, menghasilkan tanaman yang tumbuh lebih cepat dan sehat (Fauzan *et al.*, 2022). Sistem ini memiliki kekurangan berupa ketergantungan penuh pada energi listrik untuk menggerakkan pompa air selama 24 jam. Ketika listrik mati, aliran air terhenti, yang dapat menyebabkan stres pada tanaman akibat kekeringan air. Inovasi dalam sistem hidroponik NFT diperlukan untuk mengatasi tantangan ini. Modifikasi dengan mengintegrasikan *wick system* membuat air tetap

tergenang di sekitar akar tanaman ketika pompa mati. Pemanfaatan kontrol otomatis, seperti *timer digital*, memungkinkan pompa dihidupkan secara berkala untuk melarutkan dan mendistribusikan nutrisi secara efisien. Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada listrik sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi, sehingga cocok untuk daerah dengan sumber daya terbatas (Al-Mayahi *et al.*, 2020).

Modifikasi sistem hidroponik diterapkan pada metode NFT (*Nutrient Film Technique*), yang dikombinasikan dengan *wick system* untuk mengatasi tantangan ketergantungan pada listrik dan pompa. Sistem NFT dimodifikasi dengan kontrol waktu otomatis untuk menghidupkan dan mematikan pompa, sehingga mengurangi konsumsi energi (Fatori, 2022). Kemiringan talang dan ketinggian *input* dan *output* dimodifikasi agar air tetap tergenang saat pompa mati, dengan ketinggian genangan yang disesuaikan. *Timer digital Theben TR 610 601* digunakan untuk mengatur pompa hidup setiap 10 menit, lalu mati selama 2 jam, guna melarutkan dan mendistribusikan nutrisi secara efisien. Penelitian ini mengevaluasi jarak tanam optimal untuk memastikan distribusi nutrisi merata, meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Mengintegrasikan teknologi kontrol otomatis bertujuan mengurangi konsumsi energi, meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi, serta membuat budidaya hidroponik lebih ramah lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian modern dan mendukung ketahanan pangan, khususnya di wilayah yang menghadapi keterbatasan sumber daya alam dan lahan.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) dengan mengoptimalkan kemiringan talang dan durasi operasi pompa agar lebih hemat energi listrik secara efisien dalam budidaya tanaman pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, A., & Violita, V. (2022). Utilization of liquid organic fertilizer coffee (Coffea arabica L.) as a hydroponic nutrition in pakcoy (Brassica rapa L.). *Bioscience*, 6(1), 25. <https://doi.org/10.24036/0202261109141-0-00>
- Agustina,H., Haibir, M. P., Prima, F. H.,(2024). *Cultivation of Caisim Mustard (Brassica juncea L.) in The NFT (Nutrient Film Technique) Hydroponic System*. SALAGA Journal Vol. 02, No. 1, pp. 10 ~ 21 ISSN: 3032-2677 DOI:10.70124/salaga.v2i1.1364
- Al-Mayahi, A., Al-Ismaily, S., Al-Maktoumi, A., Al-Busaidi, H., Kacimov, A., Janke, R., Bouma, J., & Šimůnek, J. (2020). A smart capillary barrier-wick irrigation system for home gardens in arid zones. *Irrigation Science*, 38(3), 235–250. <https://doi.org/10.1007/s00271-020-00666-3>
- Amalia, A., Fajrin, H. R., & Wibowo, A. S. (2020). Thermohygrometer dengan penyimpanan data untuk monitoring kamar bedah. *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 2(1), 41–44. <https://doi.org/10.18196/mt.020115>
- Amin, L. A., & Sitti, F. A. A. (2022). Studi eksperimental pengaruh debit aliran terhadap kedalaman gerusan pada hilir pintu air dengan dasar tanah lembung. *Journal of Muhammadiyah's Application Technology*, 1(2), 132–137. <https://doi.org/10.26618/j-jumptech.v1i2.8569>
- Andika, R., Dhony, P. T., Janter, N., & Jhonson, S. (2023). Analisis Pemakaian Energi Listrik Akibat Pengaruh Berat Penumpang pada Elevator di PT.Seltech Utama Mandiri. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(1), 1–14.
- Anwar, M. (2022). Green economy sebagai strategi dalam menangani masalah ekonomi dan multilateral. *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara (PKN)*, 4(1), 343–356. <https://doi.org/https://doi.org/10.31092/jpkn.v4i1S.1905>
- Asmana, M. S., Abdullah, S.H, dan Putra,G. M.D. 2017. Analisis Keseragaman Aspek Fertigasi pada Desain Sistem Hidroponik dengan Desain Sistem Hidroponik dengan Perlakuan Kemiringan Talang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 5(1), 303-315.
- Cahyanda, R. Q., Agustin, H., & Fauzi, A. R. (2022). Effect of hydroponic and conventional cultivation methods on the growth of romaine and pakcoy crops. *Jurnal Bioindustri*, 4(2), 109–119. <https://doi.org/https://doi.org/10.31326/jbio.v4i2.951>
- Ding, X., Jiang, Y., Zhao, H., Guo, D., He, L., Liu, F., Zhou, Q., Nandwani, D., Hui, D., & Yu, J. (2018). Electrical conductivity of nutrient solution influenced photosynthesis, quality, and antioxidant enzyme activity of pakchoi (Brassica

- campestris L. Ssp. Chinensis) in a hydroponic system. *PLoS ONE*, 13(8), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202090>
- Dwisakti, V., Santoso, A., & Hartono, S. (2023). Analisis strategi harga dan inovasi produk terhadap keunggulan bersaing usaha sayuran hidroponik di kabupaten ponorogo. *JIMPS: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(3), 2552–2560. <https://doi.org/10.24815/jimps.v8i3.25853>
- Fadilah, R. H., Dwiratna, S., Amaru, K., (2019). Kinerja Sistem Fertigasi Rakit Apung Pada Budi Daya Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.) Performance of Floating Raft Fertigation System on Water Spinach Plants (*Ipomea reptans* Poir.) Cultivation. *Jurnal Pertanian Tropik*. Vol. 6.No. 2. (21) 165-179. e-ISSN NO :2356- 4725/p-ISSN : 2655-7576 <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/tropik/article/view/23928/11067>
- Fatori, M. M. F. (2022). Aplikasi IoT pada sistem kontrol dan monitoring tanaman hidroponik. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(02), 350–356. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i02.1746>
- Fauzan, M. A., Chumaidiyah, E., & Suryana, N. (2022). Analisis pemilihan teknologi hidroponik berdasarkan proses bisnis, produktivitas dan finansial. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i1.3858>
- Flynn, Z. (2019). Identifying productivity when it is a factor of production. *The RAND Journal of Economics*, 51(2), 496–530. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1756-2171.12323>
- Gabriela, L. A., & Koesriharti, K. (2022). Pengaruh tingkat EC (Electrical Conductivity) dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L. var *chinensis*) pada hidroponik sistem sumbu (wick system). *Produksi Tanaman*, 10(1), 10–18. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.01.02>
- Gámez Medina, J. M., de la Torre y Ramos, J., López Monteagudo, F. E., Ríos Rodríguez, L. del C., Esparza, D., Rivas, J. M., Ruvalcaba Arredondo, L., & Romero Moyano, A. A. (2022). Power Factor Prediction in Three Phase Electrical Power Systems Using Machine Learning. *Sustainability (Switzerland)*, 14(15), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su14159113>
- Hamidah, M. N., Safitri, N. I., Akbar, D. W., Uly, O. S. I., & Kurnianto, D. (2023). Prototype sistem monitoring nutrisi dan tingkat pH air pada budidaya hidroponik sayur pakcoy menggunakan teknologi internet of things (IoT). *Elektron : Jurnal Ilmiah*, 15(1), 13–20. <https://doi.org/10.30630/eji.15.1.336>

- Hasibuan, A., Siregar, W. V., Isa, M., Warman, E., Finata, R., & Mursalin, M. (2022). The use of regression method on simple e for estimating electrical energy consumption. *HighTech and Innovation Journal*, 3(3), 306–318. <https://doi.org/10.28991/HIJ-SP2022-03-06>
- Irawan, F., Nurjani, N., & Basuni, B. (2023). Pengaruh komposisi media substrat terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy sistem budidaya akuaponik. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(3), 594. <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i3.63867>
- Isyaturriyadhah, Adam, M., & Asnawati. (2023). Peran media sosial facebook dalam promosi sayur hidroponik di masa pandemi COVID-19 (Studi kasus ady hydrofarm di dusun purwosari kecamatan pelepat ilir kabupaten bungo). *Jurnal Agri Sains*, 7(1), 69–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.36355/jas.v7i1.1043>
- Jafri, M. (2020). Analisis perubahan debit aliran pada pipa keluar dan efisiensi akibat perubahan diameter katup pengantar. *Jurnal Teknik Mesin UNDANA*, 7(2), 15–2. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/ljtmu.v7i01.3380>
- Lycoskoufis, I., & Mavrogianopoulos, G. (2020). NDT, a new soilless growing system without substrate suitable for Mediterranean conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 48(3), 1292–1305. <https://doi.org/10.15835/nbha48311877>
- Makhabbah, H., & Achmad, I. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Konsumsi Daya Listrik Dan Pemutus Daya Otomatis Berbasis Internet. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 783–790.
- Miraftabzadeh, S. M., & Longo, M. (2022). Strategies for the modelisation of electric vehicle energy consumption: a review. *Energies*, 15(21), 1–20. <https://doi.org/10.3390/en15218115>
- Monisha, K., Kalai Selvi, H., Sivanandhini, P., Sona Nachammai, A., Anuradha, C. T., Rama Devi, S., Kavitha Sri, A., Neya, N. R., Vaitheeswari, M., & Hikku, G. S. (2023). Hydroponics agriculture as a modern agriculture technique. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 116(1), 25–35. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0016.3395>
- Niswar, M. (2024). Design and Implementation of an Automated Indoor Hydroponic Farming System based on the Internet of Things. *International Journal of Computing and Digital Systems*, 15(1), 337–346. <https://doi.org/10.12785/ijcds/150126>
- Opung, M. K., Wijana, G., & Sukewijaya, I. M. (2024). Pengaruh electrical conductivity (EC) dan jumlah Bibit per net pot terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada hidroponik deep flow Technique. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 7(1), 276–285. <https://doi.org/10.37637/ab.v7i1.1342>

- Pohan, S. A., & Oktojournal, O. (2019). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi A-B Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim secara hidroponik (drip system). *Lambung*, 18(1), 20–32. <https://doi.org/10.32530/lambung.v18i1.179>
- Pramartaningthya, E. K., Ma'shumah, S., Ratna, D., & Mahmudah, S. (2023). Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah pada Greenhouse berbasis Internet of Thing menggunakan Aplikasi Telegram. *QOMARUNA Journal of Multidisciplinary Studies*, 2023(01), 67–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.62048/qjms.v1i1.29>
- Putri, S. I., & Sudarti, S. (2022). Analisis intensitas cahaya di dalam ruangan dengan menggunakan aplikasi smart luxmeter berbasis android. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 12(2), 51. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i2.51474>
- Putri Fatimah Zahra Al-Gadri, Weny Indah Kusumawati, Harianto, Musayyanah. Penerapan *Controlling Auto Light Dimmer Menggunakan Fuzzy Logic* Pada Hidroponik Indoor. *Tecno.Com*, Vol. 22, No. 2, Mei 2023 : 276-289. Teknik computer, Universitas Dinamika, Email : 19410200003@dinamika.ac.id, Weni@dinamika.ac.id, hari@dinamika.ac.id, musayyanah@dinamika.ac.id.
- Putu, I., Budisanjaya, G., & Sucipta, N. (2018). Rancang bangun pengendali suhu, kelembaban udara dan cahaya dalam greenhouse berbasis arduino dan android. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, 3(2), 325–337. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JITPA.2018.v03.i02.p03>
- Rahmah, F., Hidayanti, F., & Innah, M. (2019). Penerapan smart sensor untuk kendali pH dan level larutan nutrisi pada sistem hidroponik tanaman pakcoy. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(5), 527–534. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961738>
- Riasti, S., Riadi, A. A., & Chamid, A. A. (2021). Pakcoy plant sprinklers based internet of things. *Transformatika*, 18(2), 240–248. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26623/transformatika.v18i2.3034>
- Rizal, S. (2017). Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 38–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.31851/sainmatika.v14i1.1112>
- Saputra, W. A., Fadly, H. Y., & Zuraida, T. M. (2022). Pengaruh Berbagai Merek Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy pada Lahan Kering Masam. *Agroekotek View*, 5(2), 83–89.
- Setiyo, Y., & Putu Yuliasih, N. (2019). Analisis Iklim mikro di greenhouse dengan atap tipe arch untuk budidaya bunga krisan potong. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, 4(1), 24–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JITPA.2019.v04.i01.p04>

- Suarsana, M., Putu Parmila, I., & Agus Gunawan, K. (2019). Pengaruh konsentrasi nutrisi ab Mix terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan hidroponik sistem sumbu (wick system). *Agricultural Journal*, 2(2), 98–105. <https://doi.org/10.37637/ab.v2i2.393>
- Sun, Y., Yao, Y., Fan, Y., Su, J., Luo, Z., Lan, P., & Bao, Y. (2018). Gas-water energy conversion efficiency in two-phase vertical downflow. *Energy Science and Engineering*, 6(4), 306–320. <https://doi.org/10.1002/ese3.200>
- Syafa, A. P. D., Yusliqatur Rohkma, R., Uswatun Khasanah, U., Br Tarigan, S., & Mahmudi, K. (2019). Kajian konsep fluida dinamis pada optimalisasi aliran nutrisi sistem hidroponik study of dynamic fluid concepts in optimizing nutrient flow in hydroponic systems. *J. Sintesis Submitted: 11 Desember*, 1(1), 120–127. <https://doi.org/https://doi.org/10.56399/jst.v4i2.137>
- Widiastuti, L., & Sulistyaningsih, E. (2004). *Pengaruh intensitas cahaya dan kadar daminosida terhadap iklim mikro dan pertumbuhan tanaman krisan dalam pot*. 11(2), 35–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/ipas.59950>