

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBAPAN RUMAH
TANAMAN PADA SISTEM HIDROPONIK NFT TANAMAN
PAKCOY (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)**

***TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL SYSTEM IN
GREENHOUSE FOR NFT HYDROPONIC SYSTEM A
PAKCOY (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)***



**Ariyansyah
05021282126018**

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

SUMMARY

ARIYANSYAH. *Temperature And Humidity Control System in Greenhouse For NFT Hydroponic System A Pakcoy (Brassica rapa L. sub. chinensis) Cultivation (Supervised by HILDA AGUSTINA).*

Modification and Testing of a More Efficient Environment Control System (Temperature and Humidity) in a Greenhouse for Pak choy cultivation using the Nutrient Film Technique (NFT) Hydroponic System. This research aims to address environment challenges within the greenhouse, particularly high temperatures and humidity levels, which can inhibit Pak choy plant growth. This research employs temperature and humidity sensors, fans, and micro sprayers to create an optimal environment for Pak choy cultivation. The system is designed to maintain temperatures between 20-28°C and humidity levels below 85%, which are ideal conditions for Pak choy growth. The micro sprayer system is utilized to maintain humidity and cool the plants through evaporation. The research was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya, from September 17, 2024, to November 6, 2024. The research methodology employed is a design-build experimental method and a descriptive method, with a focus on the quantitative data collection of temperature and humidity. This research involves the preparation of the greenhouse, installation of micro sprayers, sensor design, and operation of the system.

Keywords: Environment Control System, Greenhouse, Micro Sprayer, Pak Choy (Brassica rapa L. sub. chinensis), Temperature and Humidity Sensor.

RINGKASAN

ARIYANSYAH. Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Rumah Tanaman pada Sistem Hidroponik NFT Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L. sub. chinensis*) (Dibimbing oleh **HILDA AGUSTINA**).

Modifikasi dan pengujian sistem kontrol lingkungan (suhu dan kelembapan) yang lebih efisien pada rumah tanaman untuk budidaya tanaman Pakcoy menggunakan sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan lingkungan di dalam rumah kaca, terutama suhu tinggi dan kelembapan yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman Pakcoy. Penelitian ini menggunakan sensor suhu dan kelembapan, kipas, dan *micro sprayer* untuk menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan Pakcoy. Sistem ini dirancang untuk menjaga suhu antara 20-28°C dan kelembapan di bawah 85%, yang merupakan kondisi ideal untuk pertumbuhan pakcoy. Sistem *micro sprayer* digunakan untuk menjaga kelembapan dan mendinginkan tanaman melalui evaporasi. Penelitian dilakukan di rumah tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dari 17 September 2024 hingga 6 November 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancang bangun uji coba dan metode deskriptif, dengan fokus pada pengumpulan data kuantitatif berupa suhu dan kelembapan. Penelitian ini melibatkan persiapan rumah tanaman, pemasangan *micro sprayer*, perancangan sensor, dan pengoperasian sistem alat.

Kata Kunci: *Micro Sprayer*, Pakcoy (*Brassica rapa L. sub. chinensis*), Rumah Tanaman, Sensor Suhu dan Kelembapan, Sistem Kontrol Lingkungan.

SKRIPSI

SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBAPAN RUMAH TANAMAN PADA SISTEM HIDROPONIK NFT TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)

TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL SYSTEM FOR A PAKCOY PLANT HOUSE IN AN NFT HYDROPONIC SYSTEM (Brassica rapa L. sub. chinensis)

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



Ariyansyah
05021282126018

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

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBAPAN RUMAH TANAMAN PADA SISTEM HIDROPONIK NFT TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)

SKRIPSI

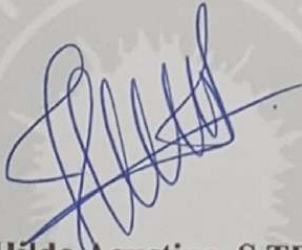
Sebagai Salah Satu untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

Ariyansyah
05021282126018

Indralaya, April 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 “Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Rumah Tanaman pada Sistem Hidroponik NFT Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)” oleh Ariyansyah telah dipertahankan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 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. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP. 196107051989031006

Penguji (.....)

Indralaya, April 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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariyansyah

NIM : 05021282126018

Judul : Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Rumah Tanaman pada Sistem Hidroponik NFT Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya 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, April 2025



Ariyansyah

RIWAYAT HIDUP

Ariyansyah, lahir di Air Itam, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 27 Oktober 2003. penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, orang tua penulis bernama Bapak Suhanto dan Ibu Patima. Penulis memiliki riwayat pendidikan yang bermula di SD Negeri 30 Talang Ubi Sinar Dewa setelah lulus pendidikan sekolah dasar, penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 4 Talang Ubi. Setelah tiga tahun bersekolah di sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan pendidikannya ke sekolah tingkat atas di SMA Negeri 11 Talang Ubi. 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 berharap agar penyusunan Skripsi yang berjudul “Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Rumah Tanaman pada Sistem Hidroponik NFT Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)” dapat berjalan dengan lancar, sehingga bisa menyelesaikan Skripsi dengan sebaik-baiknya dan ilmu yang didapatkan bisa menjadi bekal untuk penulis kedepannya.

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 “Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan Rumah Tanaman pada Sistem Hidroponik NFT Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L. sub. chinensis*)”. 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. Endo Argo Kuncoro, M.Agr., 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, April 2025



Ariyansyah

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puja dan puji syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala, 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, Bapak Suhanto dan ibu Patima.
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.
4. Yth. Ibu Dr Hilda Agustina, S. TP., M.Si. selaku sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP, M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
6. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr., selaku pembimbing akademik dan pembahas dalam penelitian saya. 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.
7. 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.
8. Yth. Karyawan Jurusan Teknologi pertanian dan pak Sukardi, 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.

9. Kepada adik penulis Aryuna, yang telah menjadi saudara yang sangat baik selama ini. Semoga kita bisa selalu bersama dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

Indralaya, April 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ariyansyah', written over a horizontal line.

Ariyansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Rumah Tanaman	4
2.2. Suhu	4
2.3. Kelembapan	5
2.4. Sistem kontrol	5
2.5. Tanaman Pakcoy	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Waktu dan Tempat.....	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.3. Metode Penelitian	7
3.4. Cara Kerja	8
3.4.1. Persiapan Rumah Tanaman.....	8
3.4.2. Pemasangan Micro Sprayer	8
3.4.3. Perancangan Sensor	9
3.4.4. Pengoperasian Sistem Alat.....	9
3.5. Pengamatan dan Pengambilan Data.....	9
3.5.1. Pengukuran Suhu dan Kelembapan	10
3.5.2. Pengukuran Bias dan Akurasi.....	10
3.5.3. Pengukuran Intensitas Cahaya	11
3.5.4. Pengukuran Pertumbuhan Tanaman Pakcoy.....	11
3.6. Analisis Data.....	11
3.7. Parameter Penelitian	12

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1. SUHU	13
4.1.1 Nilai Lewatan Maksimum Suhu	14
4.1.2. Hasil Perhitungan Bias dan Error/akurasi	15
4.2. KELEMBAPAN	16
4.2.1. Nilai Lewatan Maksimum Kelembapan	18
4.2.2. Hasil Perhitungan Bias dan Error/akurasi	18
4.3. INTENSITAS CAHAYA	20
4.4. PERTUMBUHAN TANAMAN	21
BAB 5 PENUTUP	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Nilai Bias Suhu di rumah tanaman	15
Tabel 4.2. %Error kesesuaian data suhu rumah tanaman	16
Tabel 4.3. Nilai Bias Kelembapan di rumah tanaman	19
Tabel 4.4. %error Kelembapan di rumah tanaman	19
Tabel 4.5. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy.....	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Perbandingan data suhu di dalam <i>greenhouse</i>	13
Gambar 4.2. Grafik nilai lewatan maksimum suhu.....	14
Gambar 4.3. Perbandingan data kelembapan di dalam <i>greenhouse</i>	17
Gambar 4.4. Grafik nilai lewatan maksimum kelembapan.....	18
Gambar 4.5. Rerata Intensitas Cahaya di dalam rumah tanaman	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	27
Lampiran 2. Diagram Alir Pengoperasian Sensor.....	28
Lampiran 3. Data Rerata Suhu (°C) Harian Rumah Tanaman Sebelum dan Setelah Modifikasi	29
Lampiran 4. Data Rerata Kelembapan (%) Harian Rumah Tanaman Sebelum dan Setelah Dimodifikasi.....	30
Lampiran 5. Tabel Nilai Persen Lewatan Maksimum Data Suhu.....	31
Lampiran 6. Tabel Nilai Persen Lewatan Maksimum Data Kelembapan.....	32
Lampiran 7. Tabel Nilai Bias Data Suhu	33
Lampiran 8. Tabel Nilai Bias Data kelembapan	34
Lampiran 9. Tabel Nilai Error/Akurasi Kelembapan.....	35
Lampiran 10. Tabel Nilai Error/Akurasi Suhu.....	36
Lampiran 11. Rerata Intensitas Cahaya di dalam Rumah Tanaman	37
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Suhu dan kelembapan adalah dua faktor penting yang memengaruhi kehidupan di Bumi, termasuk pertumbuhan tanaman, kelangsungan hidup hewan, dan kesejahteraan manusia. Dalam konteks pertanian, pengelolaan suhu dan kelembapan yang tepat dapat secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen. Petani sering memilih jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi iklim setempat untuk memastikan produktivitas dan kualitas panen yang optimal. (Haryanto *et al.*, 2018).

Pakcoy, yang dikenal karena pertumbuhannya yang cepat dan kandungan gizinya yang tinggi, sering dibudidayakan menggunakan metode hidroponik. Sayuran ini semakin diminati di Indonesia karena meningkatnya kesadaran masyarakat akan manfaat kesehatannya. Namun, produktivitas pakcoy dapat menurun jika teknik budidaya yang tepat tidak diterapkan atau jika kondisi lingkungan tidak optimal. Oleh karena itu, pemindahan bibit dari persemaian ke lahan tanam harus dilakukan pada waktu yang tepat untuk memastikan bibit dapat beradaptasi dengan baik (Santoso dan Widyawati, 2020).

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang tidak memerlukan tanah, melainkan menggunakan air sebagai media untuk menyuplai nutrisi. Teknik ini menawarkan banyak keuntungan, termasuk efisiensi lahan, penghematan air, pertumbuhan tanaman yang lebih cepat, dan pengurangan penggunaan pestisida serta herbisida. Salah satu sistem hidroponik yang populer adalah *Nutrient Film Technique* (NFT), larutan nutrisi dialirkan dalam lapisan tipis melalui akar tanaman secara terus-menerus dengan bantuan pompa. Sistem ini tidak hanya menyediakan nutrisi tetapi juga memastikan pasokan oksigen yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Hidroponik NFT umumnya diterapkan dalam lingkungan terkontrol seperti rumah tanaman (*greenhouse*), media tanam berfungsi sebagai penyangga bagi akar tanaman (Santoso dan Widyawati, 2020)

Rumah tanaman, atau Rumah kaca, adalah struktur yang dirancang untuk menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman dengan melindungi mereka dari kondisi lingkungan yang ekstrim seperti cuaca buruk. Dalam Rumah kaca, sistem hidroponik memungkinkan pengaturan suhu, kelembapan, pencahayaan, dan sirkulasi udara yang diperlukan untuk perkembangan tanaman yang baik. Faktor-faktor ini membantu melindungi tanaman dari perubahan cuaca yang tidak stabil. Namun, di wilayah tropis, suhu tinggi sepanjang tahun dapat menyebabkan rumah kaca menjadi terlalu panas, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil panen. Kelembapan yang tinggi juga bisa memicu pertumbuhan jamur, penyakit, dan hama. Oleh karena itu, penting untuk pengelolaan suhu, pencahayaan, dan sirkulasi udara di dalam rumah kaca dengan menggunakan sistem sirkulasi udara dan *skylight* atau bahan transparan lainnya untuk mencegah penumpukan panas yang berlebihan dan mendukung proses fotosintesis (Rizkiani *et al.*, 2020).

Petani sering memanfaatkan rumah kaca untuk menanam tanaman di luar musim dan meningkatkan kualitas hasil panen. Namun, suhu di dalam rumah kaca dapat meningkat secara signifikan ketika cuaca panas karena efek rumah kaca, karena sebagian besar panas dari sinar matahari terperangkap di dalam struktur tersebut. Selain itu, angin dan kelembapan juga mempengaruhi suhu, dan kelembapan tinggi dapat mempertahankan panas, sehingga penting untuk mengendalikan suhu dan sirkulasi udara guna menjaga lingkungan yang optimal bagi tanaman (Julisya *et al.*, 2022).

Pendingin evaporatif adalah alat yang menggunakan proses penguapan air untuk menurunkan suhu udara dan meningkatkan kelembapan. Udara panas dihisap melalui bantalan basah, air menguap dan menyerap panas, sehingga udara yang keluar menjadi lebih sejuk. Teknologi ini sangat efisien di lingkungan kering dan lebih hemat energi dibandingkan dengan AC karena tidak memerlukan kompresor atau refrigerant kimia. Namun, efektivitas pendingin evaporatif menurun di lingkungan dengan kelembapan tinggi dan dapat meningkatkan kelembapan dalam ruangan (Ayu *et al.*, 2023).

Untuk mengatasi tantangan lingkungan di rumah kaca, sistem penyemprotan kabut sering diterapkan, terutama di iklim tropis dan panas. Sistem ini efektif dalam menjaga suhu di bawah 33°C dan kelembapan di bawah 85%, yang penting bagi pertumbuhan tanaman hidroponik. Ketika dikombinasikan dengan kipas ventilasi dan *shading*, sistem kabut ini dapat meningkatkan kondisi lingkungan dan hasil tanaman. Selain itu, sistem kabut otomatis menawarkan pengurangan konsumsi energi dan air serta memberikan kontrol iklim yang lebih efisien dan berkelanjutan di rumah tanaman (Rudy Eduard *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini berfokus pada penggunaan sensor suhu dan kelembapan, kipas, serta mikro sprayer untuk menciptakan lingkungan optimal terhadap pertumbuhan pakcoy dalam sistem hidroponik NFT. Kipas meningkatkan sirkulasi udara dan menurunkan suhu, sementara mikro sprayer menjaga kelembapan dan mendinginkan tanaman melalui evaporasi. Pakcoy tumbuh paling baik pada suhu 20-28°C, agar fotosintesis berlangsung maksimal tanpa stres. Meski pakcoy dapat tumbuh pada suhu 30-31°C, akan tetapi suhu yang lebih tinggi dapat memicu stres, menguningnya daun, dan menurunkan kualitas hasil panen (W. Han *et al.*, 2019). Oleh karena itu, penggunaan sistem *micro sprayer* dalam rumah tanaman menjadi solusi dalam menjaga suhu dan kelembapan agar tetap ideal untuk pertumbuhan pakcoy.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi dan menguji sistem kontrol pengendalian lingkungan rumah tanaman (suhu dan kelembapan) pada sistem hidroponik NFT yang lebih efisien untuk tanaman Pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, W. S., Falahuddin, M. A., Mitrakusuma, W. H., dan Anggraeni, D. (2023). Pengaruh variasi kapasitas pemanas terhadap kondisi suhu dan kelembapan serta durasi pemanasan pada screen house berbasis evaporative cooling system. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 9(1), 75-83.
- Choerunnisa, N., Suhardiyanto, H., dan Nelwan, L. O. (2018). Sebaran Suhu pada Sistem Hidroponik Substrat dengan Pendinginan Terbatas Daerah Perakaran. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(3), 233-240.
- Eduard, R., Ruslan, W., Iskandar, I., dan Setyanto, D. (2022). Setting Temperature and Humidity with a Misting System in a Pilot Greenhouse at Cisauk-Tangerang, Indonesia. *Applied Sciences*. Doi: <https://doi.org/10.3390/app12189192>.
- ElSayed, S., *et al.* (2019). Factors Affecting the Accuracy and Precision of Environmental Sensors in Agricultural Applications. *Precision Agriculture*, 20(4), 789-801.
- Fatikhin, F., Susanto, S., & Wahyuningrum, P. (2023). Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Suhu dan Kelembaban Relatif pada Green House. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 12(2), 211-220.
- Han, W., Yang, Z., Huang, L., Sun, C., Yu, X., dan Zhao, M. (2019). Fuzzy comprehensive evaluation of the effects of relative air humidity on the morpho-physiological traits of Pakchoi (*Brassica chinensis* L.) under high temperature. *Scientia Horticulturae*. <https://doi.org/10.1016/J.SCIENTA.2018.11.079>.
- Katsoulas, N., Bartzanas, T., dan Kittas, C. (2020). Greenhouse environments and their impact on crop production. *Journal of Agricultural Engineering and Technology*, 8(1), 45-60.
- Khamis, M., *et al.* (2020). "The Effects of Temperature and Humidity on the Growth of Pak Choi (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis*)."
Agricultural and Biological Sciences Journal, 12(3), 45-52.
- Khriswanti, J. T., Fitriyah, H., dan Prasetyo, B. H. (2022). Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban Udara Prototipe Greenhouse pada Tanaman Hidroponik menggunakan Metode Regresi Linier Berganda berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(4), 1531-1538.
- Koesriharti & Istiqomah, A. (2016). *Effect of Composition Growing Media and Nutrient Solution for Growth and Yield Pakcoy (Brassica rapa L. Chinensis) in Hydroponic Substrate*. *Plantropica Journal of Agricultural Science*, 1(1), 6-11.
- Li, Y., *et al.* (2019). The effect of misting systems on temperature and humidity control in greenhouses. *Journal of Agricultural Meteorology*, 75, 123-134.

- Martinez, R., *et al.* (2018). Analysis of Bias and Uncertainty in Humidity Measurements. *Journal of Atmospheric Measurement Techniques*, 11(6), 3456-3467.
- Morris, A. S., dan Langari, R. (2012). *Measurement and Instrumentation: Theory and Application*. Elsevier.
- Nemali, K. (2022). History of Controlled Environment Horticulture: Greenhouses. *HortScience*. Doi: <https://doi.org/10.21273/hortsci16160-21>.
- Nurhasanah, S., Komariah, A., Hadi, R. A., dan Indriana, K. R. (2021). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) varietas flamingo akibat perlakuan macam media tanam dan konsentrasi pupuk pelengkap cair bayfolan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(3), 949-954. Doi: <https://doi.org/10.47492/jip.v2i3.778>
- Nusantara, E. V., Ardiansah, I., dan Bafdal, N. (2021). Desain sistem otomatisasi pengendalian suhu rumah kaca berbasis web pada budidaya tanaman tomat. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(1), 34-42. Doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.05>
- Putri, Y. D. A., dan Kurniasih, S. (2022). Efektivitas kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa*). *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 21(2), 44-53.
- Reska, E. (2023). *Efektivitas Penggunaan Misting dalam Pengendalian Iklim Mikro pada Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa Subsp. Chinensis) dalam Greenhouse= Effectiveness of Using Misting on Microclimate Control for Pakcoy (Brassica Rapa Subsp. Chinensis) in the Greenhouse* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin)
- Rianti, K. P. K., dan Prastyo, Y. (2022). Analisis Penggunaan Sensor Suhu Dan Kelembaban Untuk Monitoring Lingkungan Greenhouse Berbasis Arduino. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 16(2), 200-210.
- Rizkiani, D. N., Sumadyo, A., dan Marlina, A. (2020). Greenhouse sebagai Wadah Penelitian Hortikultura pada Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan di Pemalang. *Senthong*, 3(2).
- Santoso, A., dan Widyawati, N. (2020). Pengaruh umur bibit terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa* ssp. *chinensis*) pada hidroponik NFT. *Vegetalika*, 9(3), 464-473.
- Santoso, A., dan Widyawati, N. (2020). *Penampilan Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (Brassica rapa L.) Hidroponik NFT Dari Berbagai Ukuran Bibit Saat Transplanting* (Doctoral dissertation, Sebelas Maret University).
- Susanto, E., *et al.*, 2021. Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Gudang Berbasis Scada. *JURIKOM*, 8(6), 231-236. Doi 10.308665/jurikom.v8i6.3628.

- United States Department of Agriculture (USDA). (2019). *Plant Hardiness Zone Map*. USDA Agricultural. Diakses pada 29 April 2025, dari <https://planthardiness.ars.usda.gov/>
- Vivonda, T., Armaini, dan S. Yoseva. 2016. Optimalisasi pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) melalui aplikasi beberapa dosis pupuk bokashi. *JOM Faperta*. 3(2): 1-11.
- Wibowo, S. (2013). Aplikasi hidroponik NFT pada budidaya pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3).
- Zhang *et al.*, 2015. Effects of Humidity on the Growth and Yield of Pak Choi (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*). *International Journal of Vegetable Science*, 21(4), 380-388