Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian
AGROTECHNO
Volume 10, Nomor 1, April 2025
ISSN: 2503-0523 ■ e-ISSN: 2548-8023

Analisis Pengaruh Warna Pencahayaan dan Sistem Pengkabut Otomatis pada Pertumbuhan Microgreen dalam Amicron

Analysis of the Effect of Lighting Color and Automatic Misting System on Microgreen Growth in Amicron

Hilmi A'ini Nurthoyibah[1], Ayu Fitriani[1], Reza Zuliansyah Sobirin[2], Raihan Putra Dwiyana[3], Aif Al Zulfa[1], Herik Sugeru[1]

[1]*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Indonesia*
[2]*Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma, Indonesia*
[3]*Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Indonesia*
**email: hilmitoyibah@gmail.com*

Abstract

Infrastructure development in major cities in Indonesia is growing rapidly, converting agricultural land into non-agricultural land. Urban farming is the activity of cultivating plants on limited land in urban areas to improve family nutrition or food security. Urban agriculture serves as a strategy to address the gap between food production and population growth rates. Microgreens are vegetables harvested very young, typically 7-14 days after germination. Microgreen cultivation can be done on limited land, such as in urban areas. With the continuous advancement of technology, the use of technology-based agricultural systems is highly needed, one of which is the use of IoT (Internet of Things) technology. AMICRON is a modified growth environment to optimize organic microgreen cultivation by applying mist systems and intermittent lighting color. The development of the AMICRON tool involves several stages, including preparation, design creation, product manufacturing, planting processes, product feasibility testing, and evaluation. Microgreen planting is carried out both inside and outside the AMICRON tool. Microgreens planted inside the AMICRON tool with intermittent lighting color lamps result in faster germination and harvesting times than those planted outside the AMICRON tool or those using grow lights.

Keyword: *microgreen, fogging system, intermitten lighting, automation*

Abstrak

Konversi lahan pertanian menjadi non-pertanian di wilayah perkotaan mendorong penerapan urban farming, salah satunya melalui budidaya microgreen, yaitu sayuran muda yang dipanen dalam 7–14 hari. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas AMICRON (*Automatic Mist and Intermittent Lighting Colour for Microgreen Cultivation*), yaitu perangkat berbasis Internet of Things (IoT) yang menggabungkan sistem pengkabut otomatis dan pencahayaan LED untuk mendukung pertumbuhan microgreen secara optimal. Penelitian dilakukan dengan menanam microgreen di dalam dan di luar AMICRON, serta menggunakan dua jenis pencahayaan, yaitu intermittent lighting colour dan grow light ungu. Sistem pengkabut otomatis dalam AMICRON bekerja berdasarkan sensor kelembaban yang memicu penyiraman otomatis saat kelembaban media tanam turun di bawah 50%, sedangkan pencahayaan intermittent menghasilkan cahaya merah, biru, dan hijau secara bergantian terus-menerus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa microgreen dalam AMICRON memiliki waktu berkecambah dan panen lebih cepat, serta tekstur lebih renyah dibandingkan perlakuan lain. Sebagai contoh, bayam hijau dalam AMICRON dipanen 23% lebih cepat dibanding metode konvensional (10 hari vs 13 hari). Penggunaan teknologi ini juga memungkinkan efisiensi penggunaan air, karena sistem penyiraman hanya aktif sesuai kebutuhan. AMICRON terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi budidaya dan kualitas microgreen, serta berpotensi diaplikasikan secara luas dalam sistem pertanian urban skala rumah tangga maupun komersial.

Kata-kata kunci: *microgreen, sistem pengkabut, intermitten lighting, otomasi*

Nurthoyibah, H. A., Fitriani, A., Sobirin, R. Z., Dwiyana, R. P., Zulfa, A. A., & Sugeru, H. (2025). Analisis Pengaruh Warna Pencahayaan dan Sistem Pengkabut Otomatis pada Pertumbuhan Microgreen dalam Amicron. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, *10*(1), 20–27.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur di kota-kota besar di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang pesat, yang menyebabkan konversi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian. Berdasarkan data dari BPS 2018, mayoritas petani, yaitu sebanyak 15,89 juta orang, hanya memiliki lahan pertanian dengan luas kurang dari 0,5 hektare, sementara 4,34 juta petani memiliki lahan antara 0,5–0,99 hektare, dan 3,81 juta petani memiliki lahan 1–1,99 hektare. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani di Indonesia tergolong petani dengan lahan sempit, yang lebih banyak ditemukan di daerah perkotaan (urban) dibandingkan pedesaan (rural), sehingga mengindikasikan keterbatasan ruang untuk pertanian urban. Konversi lahan dan keterbatasan ruang ini berdampak pada keberlanjutan sektor pertanian dan ketahanan pangan di wilayah perkotaan. Sebagai solusi, konsep *urban farming* menjadi pilihan strategis untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan terbatas di kota guna mendukung ketahanan pangan keluarga.

Urban farming adalah kegiatan budidaya tanaman pada lahan sempit di wilayah perkotaan yang bertujuan untuk penghijauan atau ketahanan pangan keluarga (Septya *et al*., 2022). Pertanian perkotaan merupakan langkah antisipasi terhadap terjadinya kesenjangan antara produksi pangan dan pertumbuhan penduduk, sehingga berperan sebagai bagian dari pembangunan sistem pangan yang berkelanjutan. Salah satu metode urban farming yang berkembang pesat adalah budidaya *microgreen*. *Microgreen* adalah sayuran yang dipanen saat masih sangat muda, yaitu 7–14 hari setelah semai. Tanaman ini memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan sayuran dewasa, seperti zat besi, folat, kalium, vitamin C, dan vitamin K, serta senyawa antioksidan seperti sulforaphane (Marchioni *et al*., 2021; Widiwurjani *et al*., 2019; Zhang *et al*., 2021). Meskipun termasuk pertanian modern, budidaya *microgreen* tetap memperhatikan konsep keberlanjutan (Rizkiyah *et al*., 2022).

Seiring meningkatnya minat dan konsumsi *microgreen*, diperlukan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi produksi. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan sistem pengkabut otomatis berbasis IoT untuk menjaga kelembaban optimal serta pencahayaan *intermittent lighting colour* untuk mengoptimalkan pertumbuhan. Teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan perangkat untuk saling berkomunikasi melalui jaringan internet, sehingga berbagai fungsi dalam budidaya tanaman dapat diotomatisasi, seperti penyiraman, dan pengaturan pencahayaan (Panduardi *et al*., 2016). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa IoT dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan irigasi dan pemantauan kondisi lingkungan pertanian secara real-time (Nasution et al., 2020; Walid et al., 2022).

Microgreen, seperti tanaman lainnya, dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, seperti suhu, kelembaban, ketersediaan air, dan pencahayaan (Ghoora *et al*., 2020). Oleh karena itu, penerapan sistem pengkabut otomatis dan pencahayaan *intermittent lighting colour* diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas *microgreen* secara optimal. Sistem pengkabut otomatis mampu menjaga kelembaban sesuai kebutuhan tanaman dengan mengatur waktu penyiraman secara presisi, sedangkan pencahayaan *intermittent lighting colour* berperan dalam meningkatkan efisiensi fotosintesis dengan mengatur intensitas dan spektrum cahaya yang diterima tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan AMICRON terhadap pertumbuhan *microgreen* dibandingkan dengan metode konvensional. Diharapkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan produktivitas *microgreen* dalam urban farming.

METODE

Waktu dan Tempat

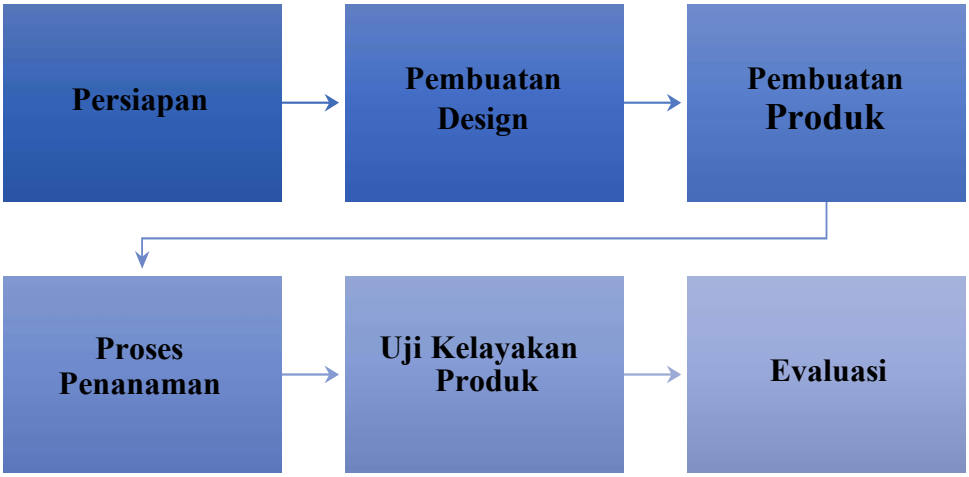
Kegiatan penelitian ini dipusatkan di Laboratorium Urban *Smart Farming* Kampus F7 Program Studi Agroteknologi, Laboratorium Perangkat Keras Sistem Informasi, dan Laboratorium Informatika Kampus D Program Studi Teknik Informatika, Universitas Gunadarma. Adapun pelaksanaan penelitian ini memerlukan waktu 5 bulan dari bulan Juni sampai November 2023.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sensor kelembaban tanah (Soil Moisture Module), hygrometer, DHT22 (sensor suhu dan kelembaban udara), humidifier module, relay, microcontroller (Arduino), akrilik, sistem pengkabut otomatis, serta lampu LED dengan dua jenis pencahayaan, yaitu *intermittent lighting colour* (kombinasi merah, biru, dan hijau) serta *grow light* ungu (spektrum cahaya ungu). Selain itu, digunakan juga saklar dan stop kontak.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih *microgreen* dari berbagai jenis sayuran, seperti sawi, pakcoy, bayam hijau, dan bayam merah. Media tanam yang digunakan adalah campuran arang sekam, *cocopeat*, dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1:1. Tanaman disemai pada tray semai yang telah disiapkan.

Prosedur Pelaksanaan



Gambar 1. Bagan prosedur pelaksanaan karsa cipta AMICRON

Persiapan

Kegiatan awal adalah melakukan persiapan alat dan bahan, serta instalasi awal sistem pengkabut otomatis berbasis IoT dan sistem pencahayaan. Setelah itu, dilakukan perancangan awal produk dalam bentuk sketsa dan spesifikasi teknis untuk menentukan komponen yang diperlukan. Setelah rancangan disusun, perangkat AMICRON dirakit sesuai desain, kemudian dilakukan integrasi sistem pengkabut otomatis dan pencahayaan intermittent lighting colour.

Pembuatan Design

Tahap ini meliputi pembuatan rancangan awal produk dalam bentuk gambar teknis. Desain ini digunakan untuk menentukan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan perangkat AMICRON. Pemilihan bahan dilakukan berdasarkan kriteria ketahanan, efisiensi, dan kemudahan pemasangan.

Pembuatan Produk

Setelah desain selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah proses pembuatan perangkat AMICRON. Perakitan dilakukan dengan mengintegrasikan sistem pengkabut otomatis yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino dan sistem pencahayaan intermittent lighting colour. Seluruh komponen diuji terlebih dahulu sebelum dirakit menjadi satu kesatuan.

Proses Penanaman

Benih *microgreen* (sawi, bayam hijau, bayam merah) disemai pada tray semai yang berisi media tanam campuran arang sekam, *cocopeat*, dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1:1. Tanaman dibagi ke dalam dua kelompok perlakuan berdasarkan jenis pencahayaan yang digunakan. Kelompok pertama menggunakan *intermittent lighting colour*, sedangkan kelompok kedua menggunakan *grow light* ungu. Setiap kelompok perlakuan ini juga dibagi lagi menjadi dua subkelompok berdasarkan penggunaan sistem AMICRON dan tanpa AMICRON. Perlakuan ini diterapkan pada AMICRON model lemari dengan kapasitas 9 tray, sedangkan AMICRON model box memiliki kapasitas 4 tray dan terbuat dari bahan akrilik. Model lemari menggunakan bahan kaca gelap untuk menjaga stabilitas cahaya dan suhu di dalam ruang tanam.

Lampu *intermittent lighting colour* terdiri dari cahaya merah, biru, dan hijau yang menyala bergantian secara terus-menerus (seperti kelap-kelip) menggunakan sistem otomasi. Sedangkan *grow light* ungu menyala stabil selama 24 jam tanpa henti. Setiap perlakuan menggunakan 3 tray semai dengan jumlah benih yang sama.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi waktu berkecambah (HST) yang dicatat setiap hari hingga benih menunjukkan tanda pertumbuhan awal, serta waktu panen (HST) yang ditentukan berdasarkan munculnya daun sejati pertama. Selain itu, tekstur atau tingkat kerenyahan *microgreen* diuji menggunakan uji organoleptik, yaitu dengan menilai tekstur secara sensoris oleh panelis yang dipilih secara acak untuk membandingkan kualitas hasil dari masing-masing perlakuan.

Uji Kelayaan Produk

Produk diuji untuk menilai efektivitas sistem pengkabut otomatis dan pencahayaan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Pengujian dilakukan dengan membandingkan pertumbuhan *microgreen* dalam AMICRON dan tanpa AMICRON. Selain itu, sistem pencahayaan dievaluasi berdasarkan efeknya terhadap kecepatan

pertumbuhan dan kualitas tanaman.

Evaluasi

Setelah uji kelayakan dilakukan, tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kinerja sistem. Jika ditemukan kekurangan atau error dalam sistem, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan agar sistem dapat berfungsi secara optimal. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil pertumbuhan tanaman dan kestabilan sistem selama masa penelitian.

Alasan Pemilihan Perlakuan

Pemilihan dua jenis pencahayaan dalam penelitian ini didasarkan pada studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa spektrum cahaya mempengaruhi laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Cahaya merah dan biru diketahui meningkatkan fotosintesis, sementara *grow light* ungu banyak digunakan dalam sistem hidroponik dan indoor farming. Dengan membandingkan dua metode pencahayaan ini, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi yang lebih optimal dalam mendukung pertumbuhan dan kualitas *microgreen*.

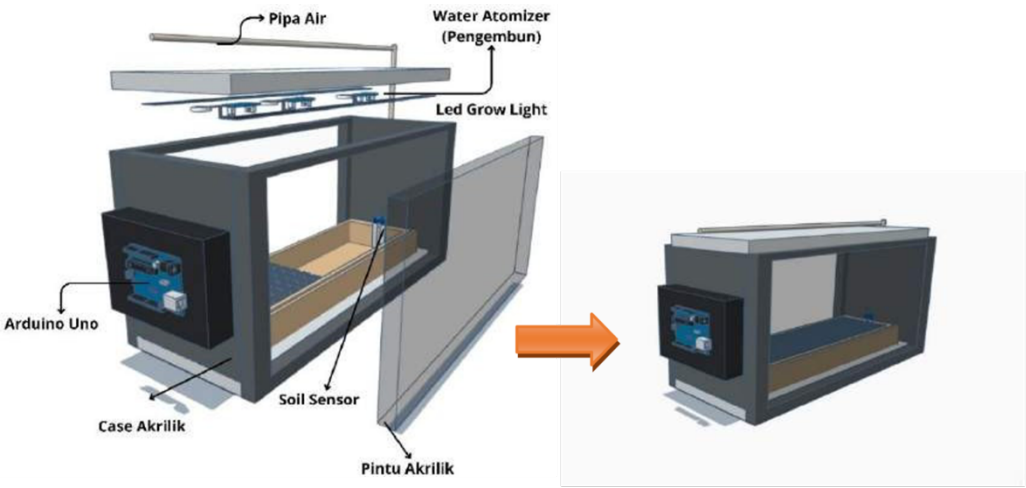
HASIL DAN PEMBAHASAN

AMICRON (*Automatic Mist and Intermittent lighting color for Microgreen Cultivation*) adalah suatu lingkungan tumbuh termodifikasi untuk optimalisasi budidaya *microgreen* organik dengan penerapan sistem pengkabut dan *intermitten lighting colour terotomasi*. Amicron menggunakan berbagai perangkat seperti Arduino, *soil moisture, photoboard*, 18650 *battery, relay include, mini pump*. Hasil dari perancangan alat AMICRON terdiri dari sistem pengkabut otomatis (*water atomizer*), sensor kelembaban (*humidity*), sensor kelembaban tanah (*soil humidity sensor*), dan sistem pencahayaan berupa lampu LED strip berwarna merah, ungu, hijau, dan kuning.

Sistem kerja alat ini yaitu kedua sensor akan membaca kelembaban lingkungan dan kelembaban tanah atau media tanam. Jika kelembaban media di bawah 50%, *water atomizer* akan mengeluarkan kabut air dan menyemprot *microgreen*. Data kelembaban ditampilkan pada LED l2C. Sistem ini dapat membantu petani dalam meningkatkan hasil panen dan efisiensi penggunaan sumber daya. Desain dari AMICRON dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.

AMICRON terdiri dari dua bagian utama yaitu AMICRON Box dan sistem sistem pengkabut dan *intermitten light* terotomasi. Box prototipe terbuat dari bahan akrilik. Bahan ini dipilih karena ringan, kuat, dan tahan air. Sistem otomasi terdiri dari sistem pengkabut dan *intermitten lighting*. Sistem pengkabut berfungsi sebagai pengatur kelembaban ruang pertumbuhan *microgreen*. Sedangkan *intermitten lighting* berfungsi memberikan warna pencahayaan khusus untuk pengaturan pertumbuhan *microgreen*. Adapun bagan arsitektur kelistrikan otomasi sistem pengkabut dan *intermitten lighting colour* dapat dilihat pada Gambar 3.

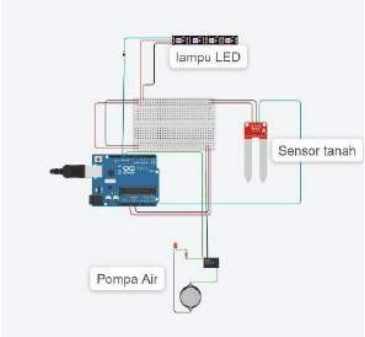
Bagan arsitektur kelistrikan dibuat berutujuan untuk sumber pengaktif sistem pengkabut dan *intermitten lighting colour*. Setelah dirancang dan dibuat sistem otomasi diintegrasikan dengan AMICRON Box. Integrasi dari kedua sistem dapat dilihap pada Gambar 4.



Gambar 2. Desain AMICRON

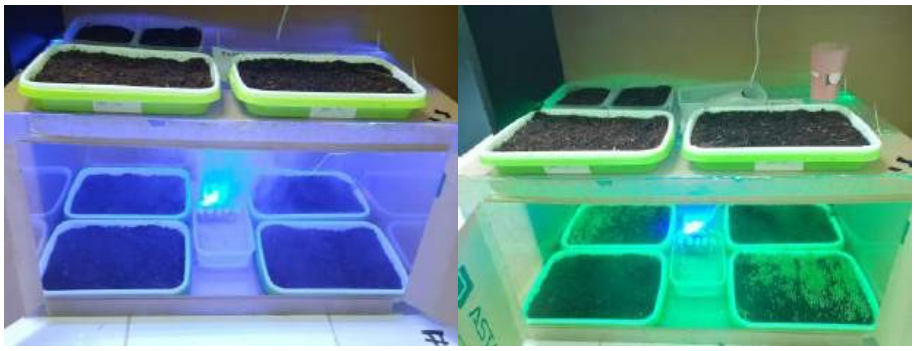
AMICRON terdapat sistem kelistrikan otomasi yang terdiri beberapa Charger/USB sebagai sumber pengaktif untuk sistem pengkabut berupa arduino, *soil moisture*, *photoboard*, 18650 battery, *relay include*, *mini pump*. Sumber listrik yang berada di samping AMICRON box ini juga digunakan sebagai sumber listrik untuk *intermitten lighting colour*. Setelah semua perangkat diintegrasikan maka tahap selanjutnya adalah uji coba AMICRON untuk budidaya *microgreen*. Percobaan budidaya *microgreen* dengan dan tanpa AMICRON dapat dilihat pada Gambar 5.

Penanaman *microgreen* dilakukan di dalam dan diluar AMICRON. Terdapat perbedaan hasil antara *microgreen* yang di tanam dilingkungan AMICRON dan *microgreen* yang ditanam diluar lingkungan AMICRON. Perbandingan waktu berkecambah antara *microgreen* di dalam dan diluar lingkungan tumbuh (AMICRON) dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Bagan arsitektur kelistrikan AMICRON

Gambar 4. Integrasi sistem otomasi dengan AMICRON Box



(a) (b)

Gambar 5. Uji pertumbuhan dalam AMICRON (a) kondisi awal (b) masa perkecambahan

Tabel 1. Perbandingan pertumbuhan dan tekstur *microgreen*

Jenis Tanaman	Waktu Berkecambah (HST)		Waktu Panen (HST)		Tekstur/Kerenyahan	
	AMICRON	Lingkungan	AMICRON	Lingkungan	AMICRON	Lingkungan
Bayam Hijau	2 HST	3 HST	10	13	+++	+
Bayam Merah	3 HST	4 HST	10	13	+++	+
Caisim	2 HST	3 HST	11	14	+++	++

Keterangan:
HST**:** Hari setelah tanam; **+++**: Tekstur sangat renyah; **++**: Tekstur cukup renyah; **+**: Tekstur kurang renyah.

Berdasarkan Tabel 1, *microgreen* yang ditanam dalam alat AMICRON memiliki waktu berkecambah dan panen yang lebih cepat dibandingkan dengan *microgreen* yang ditanam di luar AMICRON. Contohnya, bayam hijau dalam AMICRON berkecambah dalam 2 HST dan dipanen pada 10 HST, sedangkan di luar AMICRON berkecambah dalam 3 HST dan dipanen pada 13 HST. Perbedaan serupa terjadi pada bayam merah dan caisim. Tekstur tanaman yang tumbuh dalam AMICRON juga dinilai lebih renyah berdasarkan uji organoleptik sederhana oleh panelis acak. Selain itu, pencahayaan LED berpengaruh tidak hanya pada pertumbuhan tetapi juga kualitas microgreen, termasuk tekstur dan potensi kandungan senyawa bioaktif (Appolloni *et al*., 2022; Alrifai *et al*., 2021).

Percepatan pertumbuhan ini diduga dipengaruhi oleh kondisi mikroklimat yang optimal dalam AMICRON, seperti kelembaban stabil berkat sistem pengkabut otomatis serta pencahayaan yang mendukung fotosintesis. Pencahayaan LED berwarna merah dan biru dalam sistem *intermittent lighting colour* diketahui mendukung proses fotosintesis secara efisien karena diserap maksimal oleh klorofil tanaman (Syafriyudin & N. T. Ledhe, 2015). Hal ini mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kualitas tekstur *microgreen*.

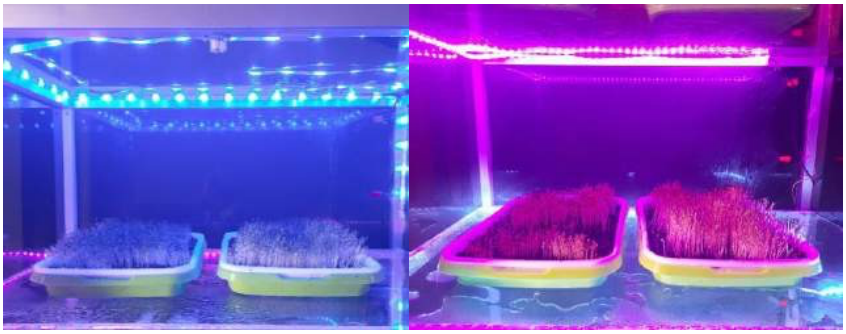
Selain pencahayaan, peran sistem pengkabut otomatis berbasis IoT dalam AMICRON sangat penting dalam menjaga kelembaban media tanam. Sistem ini menggunakan sensor kelembaban tanah yang akan memicu penyemprotan otomatis apabila kelembaban media tanam turun di bawah 50%. Penyemprotan otomatis oleh *water atomizer* ini menjaga stabilitas kelembaban yang mendukung proses perkecambahan dan pertumbuhan *microgreen* secara optimal. Dibandingkan dengan sistem manual di luar AMICRON, pengkabutan otomatis ini mampu mengatur waktu penyiraman dan jumlah air secara presisi tanpa ketergantungan pada operator, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan air dan kualitas tanaman.

Selain itu *microgreen* yang ditanam di dalam lingkungan tumbuh AMICRON juga menghasilkan rasa yang lebih renyah atau *crunchy* dari *microgreen* yang ditanam di luar lingkungan tumbuh AMICRON. Namun perlu diteliti lebih lanjut spesifik warna lampu dan kandungan apa dalam tanaman yang mempengaruhi kualitas tanaman dalam hal tersebut.

Alat AMICRON memiliki peluang untuk dibuat dengan kapasitas yang lebih besar menggunakan model lemari dengan kapasitas 9 tray dan dapat digunakan untuk uji *microgreen* jenis sayuran lainnya. Model lemari ini juga dinilai efektif karena dapat menampung lebih banyak tray semai dan dapat menghasilkan produktivitas *microgreen* yang tinggi.

Selain itu, percobaan juga dilakukan untuk membandingkan dua jenis pencahayaan pada AMICRON model lemari, yaitu *intermittent lighting colour* dan *grow light* ungu. Bayam hijau ditanam pada masing-masing perlakuan dan hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Gambar 6. Amicron model lemari



(a) (b)

Gambar 7. AMICRON (a) *intermitten lighting colour* (b) *grow light* ungu

Tabel 2. Perbandingan pertumbuhan dan tekstur *microgreen*

Jenis Tanaman	Waktu Berkecambah (HST)		Waktu Panen (HST)		Tekstur/Kerenyahan	
	Intermitten lighting colour	*Grow light* ungu	*Intermitten lighting colour*	*Grow light* ungu	*Intermitten lighting colour*	*Grow light* ungu
Bayam Hijau	2 HST	3 HST	10	12	+++	+

Keterangan:

HST: Hari setelah tanam; **+++**: Tekstur sangat renyah; **++**: Tekstur cukup renyah; **+**: Tekstur kurang renyah.

Penanaman *microgreen* dilakukan dengan menggunakan jenis lampu yang berbeda. Terdapat perbedaan hasil antara *microgreen* yang ditanam menggunakan *intermitten lighting colour* dan *microgreen* yang ditanam menggunakan lampu *grow light* ungu. Perbandingan waktu berkecambah antara *microgreen* yang ditanam menggunakan menggunakan *intermitten lighting colour* yang ditanam menggunakan lampu *grow light* ungu dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. *Microgreen* yang ditanam menggunakan jenis lampu *intermitten lighting colour* menghasilkan waktu berkecambah dan waktu panen lebih cepat dibandingkan dengan *microgreen* yang ditanam menggunakan lampu *grow light* ungu. Begitu juga dengan tekstur atau tingkat kerenyahan *microgreen* yang ditumbuhkan menggunakan jenis lampu *intermitten lighting colour* menghasilkan rasa yang lebih renyah atau *crunchy*. Hal ini membuktikan bahwa jenis lampu *intermitten lighting colour* dapat meningkatkan produktivitas *microgreen*.

Penggunaan intermittent lighting colour menghasilkan pertumbuhan bayam hijau yang lebih cepat dan tekstur yang lebih renyah dibandingkan *grow light* ungu. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi cahaya merah, biru, dan hijau yang menyala bergantian secara terus-menerus (seperti kelap-kelip) memberikan intensitas cahaya yang lebih optimal untuk fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. *Grow light* ungu, meskipun juga mengandung spektrum merah dan biru, tidak seefisien pencahayaan intermittent dalam meningkatkan kualitas hasil tanaman.

Secara keseluruhan, penggunaan AMICRON dengan dukungan sistem pengkabut otomatis berbasis IoT dan pencahayaan intermittent lighting colour mampu meningkatkan efisiensi budidaya *microgreen*, baik dari segi waktu panen maupun kualitas produk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa AMICRON, sebagai alat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggabungkan sistem pengkabut otomatis dan pencahayaan intermittent lighting colour, mampu meningkatkan pertumbuhan dan kualitas microgreen secara signifikan. Microgreen yang ditanam menggunakan AMICRON menunjukkan waktu berkecambah dan waktu panen yang lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional di luar AMICRON. Sebagai contoh, bayam hijau dapat dipanen 23% lebih cepat dibandingkan dengan budidaya tanpa AMICRON. Selain itu, penggunaan sistem pengkabut otomatis yang dikendalikan sensor kelembaban menjaga kestabilan kondisi mikroklimat media tanam, yang sangat penting untuk proses perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman.

Penggunaan pencahayaan intermittent lighting colour juga terbukti lebih efektif dibandingkan dengan grow light ungu, baik dari segi kecepatan pertumbuhan maupun tekstur atau kerenyahan hasil panen. Perpaduan sistem pencahayaan dan pengkabut otomatis dalam AMICRON memungkinkan pengaturan lingkungan tumbuh yang presisi dan efisien. Penelitian ini menunjukkan bahwa AMICRON berpotensi menjadi solusi inovatif dalam pertanian urban yang efisien, hemat energi, dan mudah diadopsi baik untuk rumah tangga maupun skala usaha kecil.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengujian terhadap lebih banyak jenis tanaman microgreen, serta uji efisiensi energi dan biaya operasional dalam skala pertanian yang lebih luas. Selain itu, perlu juga pengembangan sistem monitoring berbasis aplikasi guna memudahkan pemantauan dan pengendalian perangkat secara real-time oleh pengguna.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam menjalankan kegiatan PKM-KC ini. Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Gunadarma, Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, serta Direktorat Belmawa yang telah bersedia mendanai penelitian ini melalui pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dengan Nomor Kontrak **2383/E2/DT.01.00/2023**.

DAFTAR PUSTAKA

Alrifai, O., Mats, L., Liu, R., Hao, X., Marcone, M. F., and Tsao, R. (2021). Effect of combined light-emitting diodes on the accumulation of

glucosinolates in Brassica microgreens. *Food Production, Processing and Nutrition*. 3(1), 1–16.

Appolloni, E., Pennisi, G., Zauli, I., Carotti, L., Paucek, I., Quaini, S., and Gianquinto, G. (2022). Beyond vegetables: Effects of indoor LED light on specialized metabolite biosynthesis in medicinal and aromatic plants, edible flowers, and microgreens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 102(2), 472–487.

Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Luas lahan pertanian di Indonesia*. Retrieved from https://www.bps.go.id.

Ghoora, M. D., Babu, D. R., and Srividya, N. (2020). Nutrient composition, oxalate content and nutritional ranking of ten culinary microgreens. *Journal of Food Composition and Analysis*. 91, Article 103495.

Jambor, T., Knizatova, N., Valkova, V., Tirpak, F., Greifova, H., Kovacik, A., and Lukac,

N. (2022). Microgreens as a functional component of the human diet: A review.

Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 12(1), e5870–e.

Kristyanti, B. 2019. *Microgreens*: Sayuran Mungil Bernutrisi Lebih. Badan Penyuluhan Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian. URL: http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/84901/*Microgreens*SayuranMungilBe rnutrisi-Lebih/. Diakses tanggal 28 Februari 2023.

Marchioni, I., Martinelli, M., Ascrizzi, R., Gabbrielli, C., Flamini, G., Pistelli, L., and Pistelli, L. (2021). Small functional foods: Comparative phytochemical and nutritional analyses of five microgreens of the Brassicaceae family. *Foods*. 10(2), 427.

Nasution, N., Rizal, M., Setiawan, D., & Hasan, M. A. (2020). IoT Dalam Agrobisnis Studi Kasus: Tanaman Selada Dalam Green House. *It Journal Research and Development*, *4*(2).

Panduardi, F., & Haq, E. S. (2016). Wireless Smart Home System Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 3(1), 320–325.

Rizkiyah, N., Wijayanti, P. D., & Rozci, F. (2022). *Microgreen*s sebagai alternatif budidaya tanaman pertanian urban. *Semagri*, *3*(1).

Septya, F., Rosnita, R., Yulida, R., & Andriani, Y. (2022). Urban farming sebagai upaya ketahanan pangan keluarga di Kelurahan Labuh Baru Timur Kota Pekanbaru. *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *3*(1), 105-114.

Syafriyudin. S., & N. T. Ledhe. (2015). Analisis pertumbuhan tanaman krisan pada variabel warna cahaya lampu LED. *Jurnal Teknologi*. 8 (1) : 83-87.

Walid, M., Hoiriyah, H., & Fikri, A. (2022). Pengembangan Sistem Irigasi Pertanian Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Mnemonic*, *5*(1), 31-38.

Widiwurjani, Guniart, dan Andansari, P. (2019). Status Kandungan Sulforaphane *Microgreens* Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.) pada Berbagai Media Tanam dengan Pemberian Air Kelapa Sebagai Nutrisi. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendikiawan*. 4 (1) : 4–38.

Zhang, Y., Xiao, Z., Ager, E., Kong, L., & Tan, L. (2021). Nutritional quality and health benefits of microgreens, a crop of modern agriculture. *Journal of Future Foods*. 1(1), 58–66.