

RESPON FISILOGI TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* var. *achepala*) PADA PENGGUNAAN BAHAN MEDIA TANAM DAN SUMBU DENGAN METODE IRIGASI KAPILER

Nuzulia Rahma¹, Sajuri^{1*}

¹Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan

*sajuripetani@gmail.com

ABSTRAK

Kailan merupakan sayuran yang berdaun tebal, datar dan berwarna hijau tua dengan batang yang tebal dan beruas-ruas. Kailan juga termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan (Amilah, 2012) Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021) mengenai produksi sayur kailan masyarakat di Indonesia, pada tahun 2019 jumlah produksi sayur 635,99 ton/tahun, pada tahun 2020 jumlah produksi mengalami peningkatan menjadi 634,47 ton/tahun dan pada tahun 2021 menjadi 670,49 ton/tahun. Data BPS tersebut membuktikan bahwa produksi kailan terus berfluktuasi namun tingkat permintaan masyarakat semakin tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kombinasi bahan media tanam dan jumlah sumbu terhadap respon fisiologi dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *achepala*) dengan menggunakan metode irigasi kapiler. Penelitian dilakukan di Green House Fakultas Pertanian Universitas Pekalongan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dua faktor, yaitu empat macam media tanam (tanah; tanah + pupuk kandang; tanah + sekam; dan tanah + sekam + pupuk kandang) serta tiga tingkat jumlah sumbu (1, 2, dan 3). Variabel yang diamati meliputi jumlah klorofil, jumlah dan kerapatan stomata, kadar air tanaman, bobot basah dan kering tajuk, berat segar tanaman, serta panjang akar terpanjang. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan media tanam tanah + pupuk kandang (M1) dan jumlah sumbu dua (S2) memberikan hasil fisiologis dan agronomis terbaik. Interaksi signifikan terjadi pada sebagian besar variabel hasil, namun tidak signifikan terhadap klorofil, jumlah dan kerapatan stomata. Sistem irigasi kapiler dengan kombinasi media tanam dan jumlah sumbu yang tepat terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan di lahan terbatas.

Kata kunci: kailan; media tanam; jumlah sumbu; irigasi kapiler; fisiologi tanaman.

ABSTRACT

*Kailan is a vegetable with thick, flat, dark green leaves and a thick, jointed stem. Kailan is categorized as a leafy vegetable with high economic value and promising potential for cultivation. According to data from the Central Statistics Agency (BPS) (2021) on kailan vegetable production in Indonesia, in 2019, the production volume was 635.99 tons per year, in 2020, production increased to 634.47 tons per year, and in 2021, it reached 670.49 tons per year. This BPS data demonstrates that kailan production continues to fluctuate, yet public demand is steadily increasing. This study aims to investigate the effects of combining growing media and stem numbers on the physiological responses and yield of kailan plants (*Brassica oleracea* var. *achepala*) using capillary irrigation. The study was conducted in the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Pekalongan, using a two-factor randomized block design (RBD), consisting of four types of growing media (soil; soil + manure; soil + rice husks; and soil + rice husks + manure) and three levels of wick quantity (1, 2, and 3). The variables observed included chlorophyll content, number and density of stomata, plant water content, fresh and dry weight of the canopy, fresh weight of the plant, and length of the longest root. The results showed that the use of soil + manure growing medium (M1) and two axils (S2) yielded the best physiological and agronomic results. Significant interactions occurred in most of the yield variables, but not in chlorophyll content, number, and density of stomata. The capillary irrigation system, combined with the appropriate growing medium and number of axils, proved effective in enhancing the growth and yield of kailan plants in limited land areas.*

Key words: Kailan, planting media, number of wicks, capillary irrigation, plant physiology

PENDAHULUAN

Kailan (*Brassica oleraceae* var. *achepala*) merupakan salah satu jenis sayuran daun yang bernilai ekonomi tinggi dan kaya akan kandungan gizi seperti vitamin A, C, kalsium, dan zat besi. Permintaan terhadap kailan terus meningkat, terutama di sektor perhotelan, restoran, dan rumah sakit. Namun, produksi domestik masih terbatas dan fluktuatif akibat kendala seperti keterbatasan lahan, degradasi kesuburan tanah, teknik budidaya yang tidak optimal, serta perubahan iklim (Pracaya, 2005).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, (2021) mengenai produksi sayur kailan masyarakat di Indonesia, pada tahun 2019 jumlah produksi sayur 635,99 ton/tahun, pada tahun 2020 jumlah produksi mengalami peningkatan menjadi 634,47 ton/tahun dan pada tahun 2021 menjadi 670,49 ton/tahun. Data BPS tersebut membuktikan bahwa produksi kailan terus berfluktuasi namun tingkat permintaan masyarakat semakin tinggi. Namun, produksi domestik masih terbatas dan fluktuatif akibat kendala seperti keterbatasan lahan, degradasi kesuburan tanah, teknik budidaya yang tidak optimal, serta perubahan iklim.

Salah satu strategi untuk mengatasi keterbatasan lahan adalah dengan penerapan sistem budidaya pada lahan sempit menggunakan metode irigasi kapiler. Sistem ini mengandalkan prinsip kapilaritas melalui sumbu untuk mengalirkan air dan nutrisi ke akar tanaman. Efisiensi air dan kesederhanaan aplikasinya menjadikan irigasi kapiler sebagai alternatif inovatif dalam pertanian perkotaan (Harahap, 2015).

Faktor lain yang berpengaruh dalam sistem ini adalah media tanam. Penggunaan kombinasi tanah, pupuk kandang, dan sekam padi diketahui mampu memperbaiki struktur media tanam, meningkatkan kapasitas aerasi dan daya simpan air, serta menyediakan unsur hara esensial. Selain itu, jumlah sumbu dalam sistem kapiler juga mempengaruhi efisiensi penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman (Khairani, 2010).

Berdasarkan data tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai Respon Fisiologi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *achepala*) dengan sistem irigasi kapiler.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di *Green House* Fakultas Pertanian Universitas Pekalongan yang terletak di Desa Podosugih, Kecamatan Pekalongan Barat, Kota Pekalongan, iklim dataran rendah dan daerah pesisir Pantai yang terletak pada ketinggian wilayah ± 5 meter di atas permukaan laut (dpl). Percobaan dilaksanakan selama 3 bulan, mulai bulan Mei 2024 sampai dengan Juli 2024. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu macam media tanam yang terdiri dari 4 taraf yaitu perlakuan (M0) Tanah, (M1) Tanah + Pupuk Kandang, (M2) Tanah + Sekam, dan (M3) Tanah + Pupuk Kandang + Sekam. Sedangkan faktor kedua yaitu jumlah sumbu yang terdiri dari 3 taraf yaitu perlakuan (S1) Sumbu 1, (S2) Sumbu 2, dan (S3) Sumbu 3. Kombinasi perlakuan berjumlah 12 unit, masing-masing kombinasi diulang sebanyak tiga kali, sehingga didapat 36 satuan percobaan.

Variabel yang diamati adalah Klorofil (unit), jumlah stomata, kerapatan stomata (mm^2), kadar air tanaman (%), bobot basah tajuk (g), bobot kering tajuk (g), berat segar tanaman (g), dan panjang akar terpanjang (cm). Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F taraf 5%. Jika antara faktor yang dicoba terdapat perbedaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Media Tanam

Media tanam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air tanaman, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, berat segar tanaman, dan panjang akar terpanjang. Media tanah + pupuk kandang menunjukkan hasil tertinggi pada sebagian besar variabel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman secara berkelanjutan, serta memperbaiki struktur media tanam agar lebih gembur dan porous. Kandungan bahan organik dalam pupuk kandang juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, yang berkontribusi pada ketersediaan hara dan peningkatan serapan nutrisi oleh akar (Sutanto, 2012). Sementara itu, variabel seperti jumlah klorofil, jumlah stomata, dan kerapatan stomata tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan media tanam. Ketiga variabel tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan kondisi lingkungan mikro, seperti intensitas cahaya dan kelembaban udara, daripada oleh variasi komposisi media tanam. Oleh karena itu, meskipun komposisi media tanam penting untuk pertumbuhan vegetatif dan fisiologis secara umum, ia tidak cukup untuk mengubah karakter morfologi mikroskopis daun secara signifikan dalam jangka pendek (Taiz & Zeiger, 2010).

Media tanah + sekam juga memberikan pengaruh terhadap kadar air tanaman karena sekam memiliki daya serap air yang baik, namun tidak cukup menunjang pertumbuhan biomassa tanaman jika tidak didukung oleh sumber hara tambahan. Media tanah murni dan kombinasi tanah + sekam + pupuk kandang memberikan hasil sedang, menunjukkan bahwa interaksi bahan organik perlu diperhatikan dalam proporsi yang tepat.

Pengaruh Jumlah Sumbu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah sumbu berbeda tidak nyata terhadap variabel klorofil, jumlah stomata, dan kerapatan stomata. Ketiga variabel ini cenderung lebih stabil dan dipengaruhi oleh faktor genetik serta kondisi lingkungan mikro daripada oleh variasi jumlah sumbu. Dengan demikian, pemilihan jumlah sumbu yang tepat, terutama dua sumbu, terbukti penting dalam optimalisasi sistem irigasi kapiler untuk mendukung pertumbuhan fisiologis dan hasil tanaman kailan secara efisien. Menurut Resh (2013), sistem hidroponik sederhana seperti wick system memiliki efisiensi penyerapan nutrisi yang cukup selama suplai air tercukupi dan akar tidak mengalami kekeringan.

Penggunaan jumlah sumbu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap variabel kadar air tanaman. Hasil tertinggi dicapai pada perlakuan tiga sumbu yaitu 0,90 mm². Penggunaan tiga sumbu memungkinkan ketersediaan air yang lebih konsisten, mencegah stres air dan menjaga turgiditas sel tanaman, yang berdampak positif terhadap kadar air dalam jaringan. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Sari, *et al.*, (2021), yang melaporkan bahwa sistem wick hidroponik dengan penambahan jumlah sumbu dapat meningkatkan ketersediaan air dan nutrisi, selama media tanam mampu menyerap dan menyimpan air dengan baik.

Pengaruh jumlah sumbu terhadap variabel panjang akar terpanjang menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Hasil tertinggi dicapai pada perlakuan dua sumbu yaitu 9,91 cm. Penggunaan dua sumbu diduga memberikan keseimbangan yang optimal antara suplai air dan oksigen ke zona akar. Zaman (2010) juga menyatakan bahwa efisiensi sistem sumbu sangat dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran sumbu, yang akan mempengaruhi ketersediaan air dan larutan nutrisi di sekitar akar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jumlah sumbu berbeda sangat signifikan terhadap variabel bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan bobot segar tanaman. Hasil tertinggi dicapai oleh perlakuan dua sumbu. Secara fisiologis, bobot basah tajuk dipengaruhi oleh laju fotosintesis,

turgiditas sel, dan asupan unsur hara yang semuanya berkaitan erat dengan ketersediaan air di zona perakaran. Oleh karena itu, konfigurasi sistem irigasi pasif seperti jumlah sumbu perlu disesuaikan dengan kapasitas retensi media tanam agar mendukung pertumbuhan optimal (Susila, 2014). Dua sumbu memungkinkan suplai air yang cukup tanpa menyebabkan kejenuhan pada media, sehingga akar dapat tumbuh dengan baik dan berfungsi optimal dalam penyerapan nutrisi (Resh, 2013). Penelitian ini sejalan dengan temuan oleh Winarno *et al.* (2021), yang melaporkan bahwa jumlah sumbu yang optimal (dua sumbu) pada sistem hidroponik sederhana dapat meningkatkan pertumbuhan sawi dan kailan secara signifikan, baik pada parameter tinggi tanaman, luas daun, maupun berat segar total.

Tabel 1. Angka Rata-Rata Analisis Statistik Pengaruh Media Tanam dan Sumbu Terhadap Karakteristik Fisiologi Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea var. achepala*)

Perlakuan	Klorofil (unit)	Jumlah Stomata	Kerapatan Stomata (mm ²)	Kadar Air Tanaman (%)
Media Tanam (M)				
M0 : Tanah	61,4	29,14	148,05	0,90a
M1 : Tanah + Pupuk Kandang	70,74	23,61	120,31	0,78b
M2 : Tanah + Sekam	70,32	22,28	111,39	0,94a
M3 : Tanah + Pupuk Kandang + Sekam	67,14	26,19	133,42	0,90a
F Hitung	1,6	2,36	2,35	53,14**
F Table 5%	3,05	3,05	3,05	3,05
F Table 1%	4,82	4,82	4,82	4,82
Uji BNT 5%	-	-	-	4,86
KK (%)	15,16	23,36	24,37	3,26
Sumbu (S)				
S1 : 1 Sumbu	68,12	26,38	134,4	0,87ab
S2 : 2 Sumbu	67,01	25,06	126,07	0,87b
S3 : 3 Sumbu	67,06	24,48	124,42	0,90a
F Hitung	0,05	0,32	0,35	5,81**
F Table 5%	3,44	3,44	3,44	3,44
F Table 1%	5,72	5,72	5,72	5,72
Uji BNT 5%	-	-	-	3,43
KK (%)	15,16	23,36	24,37	3,26

Keterangan : Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti dengan huruf menunjukkan berbeda signifikan berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.**=berbeda sangat signifikan, *=berbeda signifikan dan tn=berbeda tidak signifikan.

Tabel 2. Angka Rata-Rata Analisis Statistik Pengaruh Media Tanam dan Sumbu Terhadap Karakteristik Fisiologi Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea var. acephala*)

Perlakuan	Bobot Basah Tajuk (gram)	Bobot Kering Tajuk (gram)	Berat Segar Tanaman (gram)	Panjang Akar Terpanjang (cm)
Media Tanam (M)				
M0 : Tanah	21,70b	1,95b	21,12b	8,27b
M1 : Tanah + Pupuk Kandang	57,14a	6,36a	53,20a	10,76a
M2 : Tanah + Sekam	7,92c	0,96c	10,21d	8,29b
M3 : Tanah + Pupuk Kandang + Sekam	10,10c	1,19c	14,10c	8,04b
F Hitung	1201,43**	374,58**	683,96**	20,22**
F Table 5%	3,05	3,05	3,05	3,05
F Table 1%	4,82	4,82	4,82	4,82
Uji BNT 5%	3,34	0,38	3,8	0,59
KK (%)	8,14	15,00	9,10	9,70
Sumbu (S)				
S1 : 1 Sumbu	23,75b	2,37b	24,72b	8,81ab
S2 : 2 Sumbu	26,55a	3,50a	30,16a	9,91a
S3 : 3 Sumbu	22,34c	1,97c	19,09c	7,80b
F Hitung	14,13**	49,49**	72,97**	18,27**
F Table 5%	3,44	3,44	3,44	3,44
F Table 1%	5,72	5,72	5,72	5,72
Uji BNT 5%	1,26	0,38	3,8	1,45
KK (%)	8,14	15,00	9,10	9,70

Keterangan : Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti dengan huruf menunjukkan berbeda signifikan berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. **=berbeda sangat signifikan, *=berbeda signifikan dan tn=berbeda tidak signifikan.

Interaksi Antara Macam Media Tanam dengan Jumlah Sumbu

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa interaksi antara penggunaan media tanam dengan jumlah sumbu berbeda tidak signifikan pada klorofil, jumlah stomata, dan kerapatan stomata. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat efek gabungan (interaksi) antara dua faktor tersebut terhadap parameter fisiologi tanaman. Artinya, perubahan dalam satu faktor tidak dipengaruhi oleh perubahan faktor lainnya dalam hubungannya dengan produksi klorofil. Hasil ini mengindikasikan bahwa respon fisiologi tanaman kailan terhadap kedua perlakuan tersebut bersifat independen dan adaptif. Sejalan dengan temuan Winarno *et al.* (2020), tanaman hortikultura seperti kailan memiliki toleransi yang cukup tinggi terhadap variasi kondisi media tanam asalkan tersedia air dan nutrisi yang cukup. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman kailan memiliki kemampuan adaptasi fisiologis yang baik terhadap berbagai variasi dalam media tanam dan sistem irigasi sederhana, selama kebutuhan dasarnya terpenuhi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara media tanam dengan jumlah sumbu berbeda sangat signifikan pada variabel kadar air, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan berat segar tanaman. Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi Tanah + Pupuk Kandang dan 2 Sumbu. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi karakteristik fisik media tanam dengan pengaturan sistem irigasi pasif (jumlah sumbu) sangat memengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap dan mempertahankan air. Secara fisiologis, kadar air tanaman yang tinggi mencerminkan kondisi sel yang turgid, yang penting untuk

menjaga laju fotosintesis, pertumbuhan, dan transportasi nutrisi (Taiz, 2010). Media tanam tanah + pupuk kandang menyediakan unsur hara makro dan mikro esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang sangat berperan dalam pertumbuhan daun dan batang (Sutanto, 2012). Ketika dikombinasikan dengan dua sumbu, aliran air dari reservoir ke media tanam menjadi seimbang — tidak terlalu sedikit (yang menyebabkan kekeringan) dan tidak terlalu banyak (yang menyebabkan kejenuhan air). Keadaan ini menciptakan zona perakaran yang lembab dan kaya nutrisi, yang mendukung aktivitas fotosintesis dan pembentukan biomassa tajuk secara optimal (Taiz & Zeiger, 2010).

Tabel 3. Angka Rata-Rata Interaksi Antara Macam Media Tanam dengan Jumlah Sumbu terhadap Karakteristik Fisiologi Tanaman Kailan (*Brassica oleracea var. acephala*)

Perlakuan	Kadar Air Tanaman (mm ²)	Bobot Basah Tajuk (gram)	Bobot Kering Tajuk (gram)	Berat Segar Tanaman (gram)
M0S1	0,90abc	23,81d	2,01de	19,89e
M0S2	0,89bc	22,92d	2,11d	23,92d
M0S3	0,91ab	18,37e	1,73de	19,56e
M1S1	0,73d	56,20b	5,44b	57,34b
M1S2	0,75d	63,31a	8,96a	63,66a
M1S3	0,86c	51,89c	4,67c	38,59c
M2S1	0,94a	5,97h	0,67h	8,57ij
M2S2	0,93ab	11,71fg	1,53de	15,59fg
M2S3	0,94ab	6,08h	0,69gh	6,48j
M3S1	0,91ab	9,02gh	1,36fgh	13,09gh
M3S2	0,90abc	8,24h	1,42ef	17,45ef
M3S3	0,90abc	13,04f	0,78fgh	11,75hi
F hitung	4,23	10,54**	20,15**	16,95**
F Table 5%	2,55	2,55	2,55	2,55
F Table 1%	3,76	3,76	3,76	3,76
Uji BNT 5%	3,43	3,34	0,66	3,80
KK (%)	3,26	8,14	15,00	9,10

Keterangan : Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti dengan huruf menunjukkan berbeda signifikan berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. ** = berbeda sangat signifikan, * = berbeda signifikan dan tn=berbeda tidak signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa Kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan macam media tanam menunjukkan hasil berbeda tidak signifikan terhadap variabel jumlah klorofil, jumlah stomata, dan kerapatan stomata, kemudian hasil pengaruh berbeda sangat signifikan pada variabel kadar air tanaman, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan berat segar tanaman, dan hasil pengaruh signifikan pada variabel Panjang akar. Macam media tanam terbaik didapat pada perlakuan media tanah + pupuk kandang.
2. Perlakuan jumlah sumbu menunjukkan hasil berbeda sangat signifikan pada variabel kadar air tanaman, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan berat segar tanaman, pada variabel jumlah klorofil, jumlah stomata, kerapatan stomata menunjukkan hasil berbeda tidak signifikan, dan panjang

akar menunjukkan hasil berbeda sangat signifikan. Jumlah sumbu terbaik didapat pada perlakuan jumlah dua sumbu.

3. Interaksi antara penggunaan bahan media tanam dengan jumlah sumbu berbeda tidak signifikan terhadap variabel jumlah klorofil, jumlah stomata, kerapatan stomata, dan panjang akar tanaman, namun pada variabel kadar air tanaman, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan bobot segar tanaman menunjukkan hasil berbeda sangat signifikan. Kombinasi terbaik didapat pada perlakuan tanah + sekam dan jumlah satu sumbu.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. (2021). *Kementerian Pertanian Republik Indonesia*. <http://www.bps.go.id>
- Harahap, A. B. (2015). *Jenis Teknologi Irigasi Mencegah Kekeringan*. <http://www.cybex.pertanian.go.id>
- Pracaya. (2005). *Kol alias Kubis* (PRACAYA (ed.); Cet.5). Jakarta Penebar Swadaya 1990.
- Resh, H. M. (2013). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower*. CRC Press.
- Sari, D. M., Wibowo, D. P., & Prasetyo, R. H. (2021). Pengaruh Jumlah Sumbu pada Sistem Wick terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau. *Jurnal Agrohorti*, 9(1), 25–31.
- Susila, A. D., Sumarni, N., & Mansur, I. (2014). *Teknologi Budidaya Sayuran dalam Pot dan Hidroponik*. IPB Press.
- Sutanto, R. (2012). *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology* (5th ed.). Sinauer Associates.
- Zaman, M. (2010). Effect of Wick Number and Material in Wick Hydroponics System. *Journal of Agricultural Technology*, 6(4), 783–792.