

## **Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Romaine (*Lactuca sativa* L. var. *Longifolia*) Terhadap Perbedaan Jarak Tanam Pada Smart Watering System SWU 02**

*Growth Response and Yield of Romaine Lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *Longifolia*) Against Differences in Planting Spacing in Smart Watering System SWU 02*

**Auliannissa Fitrian<sup>1\*</sup>, Nurpilihan Bafdal<sup>2</sup>, Sophia Dwiratna Nur Perwitasari<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Prodi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran

<sup>2,3</sup> Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran

\*corresponding: [Aulianisafitrian123@gmail.com](mailto:Aulianisafitrian123@gmail.com)

### **ABSTRACT**

The low production of lettuce indicates that effective cultivation efforts are needed by utilizing narrow land, namely hydroponic cultivation of romaine lettuce. Smart Watering SWU 02 can be used as an effort to increase lettuce production in Indonesia, especially romaine lettuce because it can be applied in narrow areas and can reduce production costs because it does not use electricity. Romaine lettuce is very dependent on sunlight if there is a lack of sunlight it will experience etiolation. The lack of sunlight is caused by the spacing of plants that are too tight. One of the efforts that must be made to solve this problem is the application of appropriate plant spacing variations. This study aims to determine the effect of different spacing on the growth and yield. The low production of lettuce indicates that effective cultivation efforts are needed by utilizing narrow land, namely hydroponic cultivation of romaine lettuce. Smart Watering SWU 02 can be used as an effort to increase lettuce production in Indonesia, especially romaine lettuce because it can be applied in narrow areas and can reduce production costs because it does not use electricity. Romaine lettuce is very dependent on sunlight if there is a lack of sunlight it will experience etiolation. The lack of sunlight is caused by the spacing of plants that are too tight. One of the efforts that must be made to solve this problem is the application of appropriate plant spacing variations. This study aims to determine the effect of different spacing on the growth and yield of romaine lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) in the SWU 02 Smart Watering System and to obtain the most optimal spacing to support the growth and yield of romaine lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) in the SWU 02 Smart Watering System. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD). The spacing used was 20 cm x 25 cm, 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm and 12.5 cm x 12.5 cm, each with 3 repetitions. The results of this study indicate that there is an effect of the growth and yield of romaine lettuce on differences in spacing of Smart Watering SWU02. Spacing of 20 cm x 25 cm is the best spacing among other spacing. Spacing reduces competition between plants in getting sunlight and nutrients so that plants get sunlight and optimal nutrition.

Keywords: spacing, romaine lettuce, hydroponic

### **ABSTRAK**

Rendahnya produksi selada menunjukkan bahwa diperlukan upaya budidaya yang efektif dengan memanfaatkan lahan yang sempit yaitu dengan budidaya selada romaine secara hidroponik. *Smart Watering SWU 02* dapat dijadikan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produksi selada di Indonesia khususnya selada romaine karena dapat diaplikasikan dilahan yang sempit juga dapat mengurangi biaya produksi dikarenakan tidak menggunakan energi listrik. Selada romaine sangat bergantung pada cahaya matahari apabila kekurangan cahaya matahari maka akan mengalami etiolasi. Kurangnya cahaya matahari disebabkan karena jarak tanam yang terlalu rapat. Salah satu upaya yang harus dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah penerapan variasi jarak tanam yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) pada Sistem *Smart Watering* SWU 02 serta untuk memperoleh jarak tanam yang paling optimal untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) pada Sistem *Smart Watering* SWU 02. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Jarak tanam yang digunakan yaitu 20 cm x 25 cm, 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm dan 12,5 cm x 12,5 cm masing-masing 3 ulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine terhadap perbedaan jarak tanam pada *Smart Watering* SWU02. Jarak tanam 20 cm x 25 cm merupakan jarak tanam terbaik diantara jarak tanam lainnya. Jarak tanam yang renggang mengurangi persaingan antar tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari dan nutrisi sehingga tanaman mendapatkan cahaya matahari dan nutrisi optimal.

Kata Kunci: jarak tanam, selada romaine, hidroponik

## PENDAHULUAN

Tanaman selada romaine merupakan sayuran yang berasal dari daerah beriklim subtropis, diduga berasal dari Asia Barat atau Amerika (Haryanto, 2003 dalam Hutagalung, 2021). Tanaman selada romaine merupakan salah satu sayuran daun yang memiliki banyak manfaat, antara lain dapat digunakan sebagai bahan pangan dan memiliki khasiat sebagai obat. Tanaman selada termasuk ke dalam tanaman hortikultura yang merupakan tanaman potensial yang memiliki permintaan pasar dan nilai ekonomi yang tinggi. Kandungan-kandungan yang terdapat pada selada romaine sangat bermanfaat dalam hal gizi masyarakat, dilihat dari kandungan gizinya selada romaine merupakan sumber utama kalori, mineral dan vitamin. Selada romaine juga memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah dapat dijadikan sebagai salad. Salad dianjurkan untuk dikonsumsi oleh masyarakat karena baik untuk kesehatan tubuh yaitu dapat membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sum-sum tulang, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ-organ sekitar hati dan juga dapat menghilangkan gangguan anemia. Berdasarkan anjuran pedoman gizi seimbang, dianjurkan sepertiga piring harus terdiri atas sayuran, sepertiga piring terdiri atas karbohidrat, dan sepertiga piring terdiri atas lauk pauk dan buah-buahan untuk sekali makan (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2014). Dari anjuran tersebut terlihat bahwa sayuran memiliki peranan yang penting dalam kesehatan. Pernyataan ini didukung oleh hasil analisis yang menunjukkan bahwa sebanyak 94,8% orang Indonesia mengonsumsi sayuran sebagai makanan sehari-hari (Aditianti I, 2016).

Jumlah penduduk Indonesia yang semakin meningkat menyebabkan tingginya permintaan selada romaine dalam bentuk segar oleh masyarakat Indonesia. Tingginya permintaan selada mengakibatkan Indonesia harus melakukan *import* untuk memenuhi kebutuhan selada dalam negeri. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2020), Indonesia memiliki nilai *import* selada pada tahun 2017 sebesar 40.580 kg, pada tahun 2018 sebesar 48.085 kg dan pada tahun 2019 sebesar 58.111 kg, dalam 3 tahun terjadi peningkatan *import* selada ke Indonesia akibat konsumsi masyarakat yang terus meningkat. *Import* selada terjadi sebagai akibat dari tingginya permintaan selada yang tidak diikuti dengan peningkatan produksi selada. Rendahnya produksi selada menunjukkan bahwa diperlukan upaya budidaya yang efektif dengan memanfaatkan lahan yang sempit yaitu dengan budidaya selada romaine secara hidroponik.

Tanaman selada merupakan tanaman yang membutuhkan ketersediaan air dan unsur hara yang cukup dalam menunjang pertumbuhannya. Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman menggunakan media tumbuh selain tanah, dengan kata lain dapat juga diartikan sebagai budidaya tanpa tanah (*soiless culture*). Aspek-aspek penting dalam menanam tanaman hidroponik diantaranya adalah media tanam, air, unsur hara dan oksigen (Suhardiyanto, 2009 dalam Sumarni *et al*, 2013). Menurut Wibowo (2013) hidroponik merupakan cara bercocok tanam tanpa media yang luas. Oleh sebab itu, budidaya secara hidroponik sangat cocok untuk tanaman selada. Dengan menggunakan sistem hidroponik, maka tidak membutuhkan tanah karena air digunakan sebagai medium utamanya sehingga dapat mengurangi biaya. Namun kekurangannya adalah menggunakan sistem hidroponik akan memerlukan biaya yang tinggi dikarenakan menggunakan energi listrik, oleh karena itu diperlukan inovasi baru yang murah, ramah lingkungan dan tidak memerlukan biaya tinggi agar teknologi yang diterapkan dapat diadopsi oleh petani dipedesaan ataupun dikembangkan dalam konteks pertanian perkotaan (Nurpilihan *et al*, 2000). *Smart Watering SWU 02* dapat dijadikan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produksi selada di Indonesia khususnya selada romaine karena selain dapat diaplikasikan di lahan yang sempit juga dapat mengurangi biaya produksi dikarenakan tidak menggunakan energi listrik. Selada romaine sangat bergantung

pada cahaya matahari apabila kekurangan cahaya matahari maka akan mengalami etiolasi. Kurangnya cahaya matahari disebabkan karena jarak tanam yang terlalu rapat. Salah satu upaya yang harus dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah penerapan variasi jarak tanam yang tepat. Perkembangan tanaman yang terganggu akibat proses penguapan air dari dalam tanah yang tinggi disebabkan karena jarak tanam yang terlalu lebar, sedangkan jika jarak tanam terlalu rapat akan menyebabkan kompetisi antar tanaman untuk mendapatkan unsur hara, sinar matahari dan air (Kartasapoetra, 1985). Jarak tanam terlalu rapat menyebabkan terjadinya etiolasi sehingga kualitas selada romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) menjadi rendah oleh karena itu perlu dicari jarak tanam optimal yang mampu menghasilkan kualitas produk yang baik.

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) pada Sistem *Smart Watering SWU 02* serta untuk memperoleh jarak tanam yang paling optimal untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) pada Sistem *Smart Watering SWU 02*. Penelitian ini diharapkan memberikan pengembangan pengetahuan mengenai respon pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) terhadap perbedaan jarak tanam pada Sistem *Smart Watering SWU 02* dan hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai respon pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) terhadap perbedaan jarak tanam pada Sistem *Smart Watering SWU 02*.

## BAHAN DAN METODE

**Tempat dan Waktu:** Greenhouse, Pedca Utara Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus hingga Oktober 2022 dengan satu kali masa tanam selada romaine.

**Bahan:** benih selada romaine, nutrisi AB mix, *rockwool*, air, dan *styrofoam*.

**Alat:** Instalasi *smart watering SWU 02*, pH meter, TDS & EC meter, DO meter, termohygrometer, mistar plastik, lux meter, timbangan digital, netpot, pengaduk, nampan, gergaji, gelas ukur, keranjang panen dan alat tulis.

**Rancangan percobaan:** Percobaan ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan satu faktor perlakuan yang memiliki 4 taraf dan 3 kali ulangan sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 12 satuan percobaan. Faktor yang diamati adalah jarak tanam. Data hasil dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan apabila didapatkan pengaruh perlakuan analisis dilanjutkan dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95 %.

Prosedur Penelitian sebagai berikut:

**Tahapan Persiapan.** Tahap persiapan meliputi pembersihan instalasi *Sistem Smart Watering SWU 02* serta memastikan setiap perlengkapan dari instalasi yang akan digunakan. Sistem *Smart Watering SWU 02* menggunakan 3 *styrofoam* dengan jarak tanam berbeda yaitu 20 cm x 25 cm dan 20 cm x 20 cm antar lubang tanam.

**Pembibitan.** Tahap pembibitan dilakukan dengan cara penyemaian dilakukan menggunakan media semai *rockwool*. *Rockwool* yang berukuran 24 cm x 14 cm dibelah menjadi dua bagian menggunakan gergaji sehingga *rockwool* berukuran 24 cm x 7 cm. kemudian membuang lubang dengan ukuran 2 cm x 2 cm menggunakan tusuk gigi dengan kedalaman  $\pm 0,2$  cm. Benih selada romaine diletakkan pada *rockwool* dengan isi satu benih untuk satu lubang. Kemudian, benih yang telah disemai diletakkan di nampan berisi air secukupnya dan dijaga dalam keadaan lembab. Pindah tanam dilakukan ketika

tanaman sudah memiliki 2-3 daun sejati atau membutuhkan waktu 2 minggu.

**Pindah Tanam.** Tanaman yang sudah memiliki 2-3 daun sejati akan di pindah tanam ke instalasi *Sistem Smart Watering SWU 02* lalu diletakkannya pada *styrofoam* dengan media tanam *rockwool* yang sudah dilobangi dengan jarak tanam yang telah ditentukan. Pada penelitian ini terdapat 4 perlakuan dan 4 pengulangan sehingga membutuhkan 12 buah *Styrofoam* dengan 4 jarak tanam berbeda.

**Pemberian Nutrisi.** Bibit selada romaine yang sudah ditanam kemudian akan diberikan nutrisi AB mix karena pemberian nutrisi diperlukan guna memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

**Pemeliharaan.** Pemeliharaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengukuran nutrisi dan pengendalian hama dan penyakit. Pemeliharaan terhadap tanaman selada romaine harus dilakukan secara rutin, sehingga dapat mencegah berkembangnya hama dan penyakit pada tumbuhan. Pengendalian ini dilakukan dengan cara memeriksa bibit tanaman satu per satu. Pengukuran nutrisi menggunakan *Total Dissolved Solid (TDS)*, *Potensial of Hydrogen (pH)* meter yang pengontrolan nutrisi dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 dengan cara meletakkan alat tersebut ke dalam larutan nutrisi. Tujuan dilakukan pengecekan nutrisi yaitu untuk menjaga agar ketersediaan hara cukup pada tanaman.

**Pemanenan.** Pemanenan dilakukan ketika tanaman selada romaine sudah menunjukkan ciri fisik untuk dipanen dan ketika tanaman telah memenuhi umur panen tanaman yaitu 30 HST sampai dengan 35 HST. Ciri fisik selada romaine sudah dapat dipanen apabila daun dewasa berwarna hijau tua, bergelombang dan permukaan bergelombang.

**Metode Penelitian.** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Variabel pengamatan: a) tinggi tanaman, b) lebar tanaman, c) jumlah daun, d) bobot basah tanpa akar, e) bobot basah dengan akar, f) bobot basah akar, g) jarak antar daun.

**Analisis Data.** Analisis data dilakukan untuk memudahkan dalam melihat bagaimana hasil pengukuran yang dilakukan selama pelaksanaan penelitian. Untuk mengetahui data hasil penelitian bersifat normal atau tidak menggunakan Uji Normalitas *Kolmogorov Smirnov*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data normal maka menggunakan Uji *Oneway ANOVA*. Uji *Oneway ANOVA* digunakan karena pada penelitian ini memiliki data yang normal dan homogen. Rancangan acak lengkap ini menggunakan analysis of variant (ANOVA) atau analisis sidik ragam dalam prosesnya. Analisis sidik ragam yang menunjukkan pengaruh nyata, dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan uji duncan multiple range test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

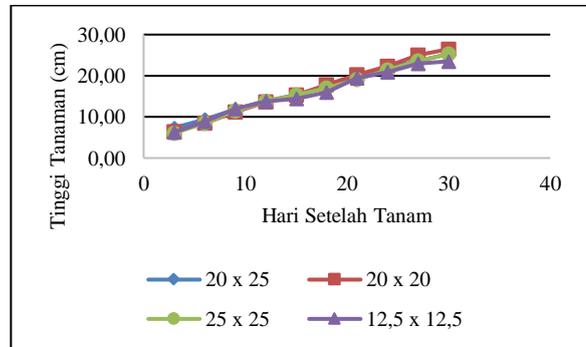
Pertumbuhan selada romaine diamati dengan melakukan pengukuran tinggi tanaman selama 30 hari setelah tanam yang disajikan pada Tabel 1. Parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa tinggi tanaman tidak berbeda nyata terhadap perbedaan jarak tanam.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Selada Romaine

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
	30 HST
Jarak tanam 20 cm x 25 cm	25.25a
Jarak tanam 20 cm x 20 cm	26.46a
Jarak tanam 25 cm x 25 cm	25.28a
Jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm	24.17a

Keterangan: Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

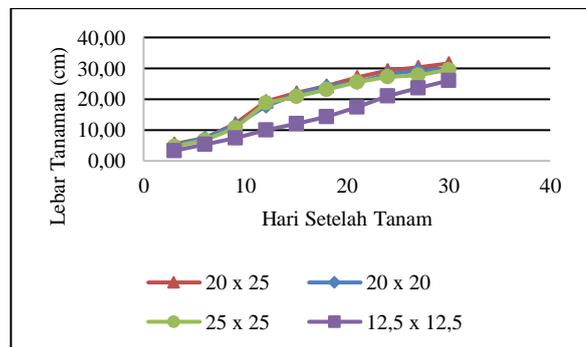
Menurut Wicaksono (2021) tinggi tanaman selada romaine pada 30 HSS sebesar 16,19 cm. Tinggi tanaman selada romaine yang didapat pada penelitian ini diperkirakan akan terus bertambah bila dilakukan pemanenan pada umur yang lebih lama lagi sebab grafik pertumbuhan tanaman masih terus meningkat.



Gambar 1. Diagram Rata-rata Tinggi Tanaman

Hasil rata-rata tinggi tanaman pada jarak tanam 20 cm x 20 cm yaitu 26,46. Hasil rata-rata tersebut merupakan rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada penelitian ini. Tanaman dengan jarak tanam yang renggang mampu melakukan fotosintesis secara maksimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan optimal (Srihartanto et al, 2013). Pertumbuhan tinggi tanaman 12,5 cm x 12,5 cm menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan pertumbuhan tinggi jarak tanam lainnya. Rata-rata tinggi tanaman selada romaine pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm sebesar 24,17 cm. Nilai rata-rata tinggi tanaman selada romaine pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm merupakan rata-rata terendah pada penelitian ini. Perbedaan tersebut disebabkan karena jarak tanam yang terlalu rapat. Jarak tanam terlalu rapat maka akan menyebabkan terjadinya persaingan tanaman dalam hal memperoleh air, unsur hara dan intensitas matahari (Kartasapoetra, 1985 dalam Marliah et al., 2012). Jarak tanam terlalu rapat juga dapat menyebabkan terjadinya etiolasi pada tanaman. Tanaman yang mengalami etiolasi tidak dapat melakukan fotosintesis dengan sempurna, ketika tanaman tidak dapat berfotosintesis dengan sempurna maka tanaman tidak akan berkembang dengan baik karena proses pembentukan makanan bagi dirinya terganggu.

### Lebar Tanaman



Gambar 2. Diagram Rata-rata Lebar Tanaman

Hasil pengamatan lebar tanaman selada romaine dengan jarak 20 cm x 25 cm merupakan jarak tanam yang memiliki rata-rata lebar tanaman selada romaine tertinggi dari pada jarak tanam lainnya yaitu sebesar 31,58 cm. Perbedaan tersebut dikarenakan jarak antar tanaman yang jauh sehingga tanaman dapat dengan optimal mendapatkan cahaya matahari dan juga nutrisi serta mengurangi persaingan antar tanaman. Pengaturan jarak tanam dan kerapatan populasi memegang peranan penting sehingga tanaman dapat memanfaatkan radiasi

surya secara lebih efisien (Suminarti, 2006 dalam Murtiawan dkk., 2018). Penelitian terdahulu menyatakan bahwa jarak tanam 20 cm x 25 cm merupakan jarak tanam paling efektif untuk tanaman selada. Jarak tanam yang efektif menunjukkan bahwa tercapainya budidaya tanaman yang maksimal (Susilawati *et al.* 2017). Parameter lebar daun, perlakuan jarak tanam 20 cm x 25 cm berbeda nyata dengan perlakuan 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm dan 12,5 cm x 12,5 cm. Hasil rata-rata lebar tanaman selada romaine dapat dilihat pada Tabel 2.

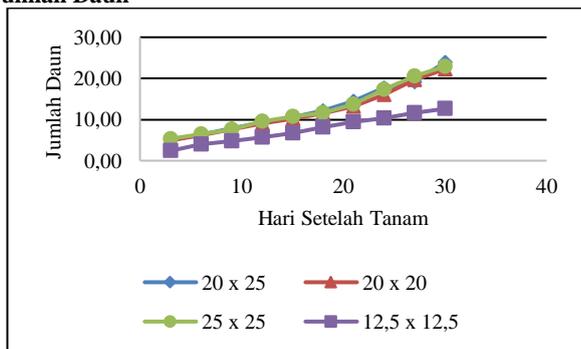
Tabel 2. Rata-rata Lebar Tanaman Selada Romaine

Perlakuan	Lebar Tanaman (cm)
	30 HST
Jarak tanam 20 cm x 25 cm	31.57c
Jarak tanam 20 cm x 20 cm	29.76b
Jarak tanam 25 cm x 25 cm	29.51b
Jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm	25.15a

Keterangan: Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata; Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil rata-rata tanaman selada romaine pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm mendapatkan lebar tanaman terendah yaitu sebesar 25,15 cm. Hal tersebut dikarenakan jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm dinilai cukup dekat sehingga mengakibatkan persaingan unsur hara dan cahaya matahari. Ketersediaan cahaya merupakan faktor utama yang mempengaruhi terjadinya etiolasi, di mana tanaman yang hidup di tempat-tempat yang minim atau tidak ada cahaya akan membuat hormon auksin dalam tanaman tersebut menjadi aktif, sehingga menyebabkan terjadinya pertumbuhan yang abnormal pada tanaman (Septiana, 2021). Pada bagian tanaman yang tidak dapat terkena sinar matahari menyebabkan hormon auksin yang dihasilkan dalam jumlah banyak sehingga dapat menyebabkan sel-sel dalam tanaman memanjang dengan lebih cepat.

**Jumlah Daun**



Gambar 3. Diagram Rata-rata Jumlah Daun Tanaman

Rata-rata jumlah daun tanaman selada romaine pada Tabel 3 menunjukkan bahwa jarak tanam 20 cm x 25 cm memberikan jumlah daun terbesar dibandingkan dengan jarak tanam lainnya yaitu sebanyak 23,92 atau 24 helai berbeda nyata dengan perlakuan 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm dan 12,5 cm x 12,5 cm. Perbedaan tersebut disebabkan karena jarak tanam suatu tanaman mempengaruhi tingkat persaingan dengan tanaman lain dalam memperoleh air dan unsur hara yang diperlukan tanaman tersebut untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya (Surbakti *et al.*, 2015). Hasil rata-rata jumlah daun selada romaine disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Selada Romaine

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
	30 HST
Jarak tanam 20 cm x 25 cm	23.91c
Jarak tanam 20 cm x 20 cm	22.27b
Jarak tanam 25 cm x 25 cm	22.92b
Jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm	13.09a

Keterangan: Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata; Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Jumlah daun yang meningkat setiap harinya disebabkan karena kandungan fosfor dan nitrogen yang cukup sehingga membantu mengubah karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis menjadi protein (Sukmawati, 2012). Peningkatan jumlah daun dipengaruhi oleh unsur N (Nugraha, 2014). Banyaknya jumlah daun pada tanaman disebabkan karena banyaknya unsur N pada nutrisi. Rata-rata jumlah daun pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm merupakan jumlah daun terendah dibandingkan dengan rata-rata jumlah daun pada jarak tanam lainnya yaitu sebanyak 13,09 atau 13 helai. Hal tersebut disebabkan karena beberapa daun pada tanaman selada romaine dengan jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm mengalami perubahan warna menjadi kuning, peristiwa tersebut menyebabkan daun menjadi layu. Jarak tanam terlalu dekat menyebabkan terjadinya etiolasi. Etiolasi yang terjadi pada tanaman tentu berpengaruh pada kloroplas. Kloroplas yang tidak mendapatkan cahaya matahari dinamakan sebagai etioplas. Tanaman yang memiliki kadar etioplas yang tinggi akan mengakibatkan daun pada tanaman berwarna kuning. Etiolasi juga menyebabkan daun menjadi kecil. Bibit bisa tumbuh lebih tinggi ketika intensitas cahaya menurun, namun tidak disertai dengan penambahan jumlah daun, hal tersebut disebut etiolasi (Wardani *et al.*, 2006).

**Hasil Bobot Basah dengan Akar**

Pengukuran bobot basah dengan akar dilakukan untuk melihat hasil panen tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. Longifolia*). Bobot basah dengan akar yang diukur merupakan berat tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. Longifolia*) setelah 30 hari setelah tanam yaitu waktu panen. Rata-rata nilai Bobot Basah Tanaman dengan akar disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Bobot Basah Tanaman dengan Akar

Perlakuan	Bobot Basah dengan Akar (gram)
Jarak tanam 20 cm x 25 cm (A)	154,25c
Jarak tanam 20 cm x 20 cm (B)	139,27b
Jarak tanam 25 cm x 25 cm (C)	135,50b
Jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm (D)	37,82a

Keterangan: Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata; Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata bobot basah tanaman dengan akar pada jarak tanam 20 cm x 25 cm

merupakan rata-rata bobot basah tanaman dengan akar yaitu sebesar 154,25 gram berbeda nyata dengan perlakuan 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm dan 12,5 cm x 12,5 cm. Bobot basah tanaman akan meningkat diikuti dengan peningkatan berat akar (Salisbury & Ross, 1995 dalam Aminah *et al.*, 2015). Rata-rata bobot basah tanaman dengan akar pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm merupakan rata-rata terendah dibandingkan dengan rata-rata bobot basah tanaman dengan akar pada jarak tanam lainnya. Perbedaan itu disebabkan tanaman pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm memiliki jumlah daun yang sedikit dan akar yang kurang lebat sehingga bobot basah tanaman dengan akar menjadi rendah. Bobot basah tanaman dengan akar juga berkaitan dengan tinggi tanaman dan jumlah daun. Semakin tinggi dan semakin banyak daun maka semakin berat bobot basah dengan akar, hal ini disebabkan karena kadar air pada tanaman meningkat dan menyebabkan bobot basah tanaman dengan akar akan meningkat. Hal tersebut merupakan salah satu ciri tanaman terkena gejala etiolasi. Tanaman yang terkena etiolasi yaitu batang tanaman terlihat lebih panjang akibat kandungan air yang melimpah dalam tanaman tersebut tetapi batang tersebut tidak kokoh dan terlihat kurus, memiliki daun yang kecil dan berwarna pucat akibat kurangnya kandungan klorofil serta memiliki akar yang kurang lebat (Septiana, 2021).

#### Hasil Bobot Basah Tanpa Akar Tanaman

Pengukuran bobot basah tanpa akar dilakukan untuk melihat hasil panen tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. Longifolia*). Bobot basah tanpa akar dihitung pada saat waktu panen tanpa ada proses pengeringan terlebih dahulu. Rata-rata nilai Bobot Basah Tanaman tanpa akar disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Basah Tanpa Akar

Perlakuan	Bobot Basah tanpa Akar (gram)
Jarak tanam 20 cm x 25 cm (A)	129,33c
Jarak tanam 20 cm x 20 cm (B)	116,13b
Jarak tanam 25 cm x 25 cm (C)	111,25b
Jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm (D)	30,79a

Keterangan: Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata; Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Parameter bobot basah tanaman tanpa akar menunjukkan bahwa jarak tanam 20 cm x 25 cm berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm sesuai dengan secara virtual rata-rata bobot basah tanpa akar pada jarak tanam 20 cm x 25 cm lebih berat dibandingkan dengan rata-rata bobot basah tanpa akar pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm. Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata bobot basah tanaman tanpa akar pada jarak tanam 20 cm x 25 cm merupakan rata-rata bobot basah tanaman tanpa akar tertinggi dibanding dengan jarak tanam lainnya yaitu sebesar 129,33 gram. Hal tersebut disebabkan karena tanaman pada jarak tanam 20 cm x 25 cm memiliki rata-rata jumlah daun tertinggi. Rata-rata bobot basah tanaman tanpa akar berkaitan dengan banyaknya daun, semakin banyak daun maka semakin berat bobot basah tanaman tanpa akar. Rata-rata bobot basah tanaman tanpa akar pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm merupakan rata-rata terendah dibandingkan dengan rata-rata bobot basah tanaman dengan akar pada jarak tanam lainnya yaitu sebesar 30,79 gram. Perbedaan itu disebabkan tanaman pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm memiliki jumlah daun yang sedikit bobot basah tanaman tanpa akar menjadi rendah. Jarak tanam yang terlalu rapat menjadi salah satu penyebab terjadinya hal tersebut. Jarak tanam terlalu rapat menyebabkan tanaman tidak tumbuh dengan optimal dikarenakan persaingan antar

tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari dan nutrisi. Sinar yang lebih tinggi intensitasnya akan menghasilkan produksi tanaman yang lebih baik daripada sinar dengan intensitas yang lebih rendah karena laju fotosintesis akan berjalan optimal apabila daun yang menjadi tempat utama proses fotosintesis berlangsung semakin banyak jumlahnya dan semakin besar ukurannya (Hartati *et al.*, 2016).

#### Hasil Bobot Basah Akar Tanaman

Hasil rata-rata bobot basah akar tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. Longifolia*) merupakan hasil pengukuran tanpa dilakukan pengeringan terlebih dahulu. Bobot basah akar tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. Longifolia*) tergantung pada kandungan air pada akar serta kelembatan akar. Hasil rata-rata bobot basah akar tanaman disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Bobot Basah Akar Tanaman

Perlakuan	Bobot Basah Akar (gram)
Jarak tanam 20 cm x 25 cm (A)	24,92b
Jarak tanam 20 cm x 20 cm (B)	23,13b
Jarak tanam 25 cm x 25 cm (C)	24,78b
Jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm (D)	7,03a

Keterangan: Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata; Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Bobot basah akar pada tiap tanaman berbeda-beda dikarenakan setiap akar tanaman memiliki daya serap tanaman yang berbeda-beda juga. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa bobot basah akar tanaman tidak berbeda nyata terhadap perlakuan jarak tanam. Rata-rata bobot basah akar tanaman pada jarak tanam 20 cm x 25 cm merupakan rata-rata tertinggi dibandingkan dengan jarak tanam lainnya yaitu sebesar 24,92 gram. Banyaknya akar pada tanaman akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman itu sendiri dikarenakan akar merupakan salah satu organ tanaman yang digunakan untuk menyimpan air yang kemudian akan didistribusikan pada tanaman yang nantinya akan digunakan untuk melakukan proses metabolisme pada tanaman itu sendiri (Fahrudin, 2009 dalam Opaladu *et al.*, 2021). Berbeda dengan rata-rata bobot basah akar tanaman pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm yaitu sebesar 7,03 gram dan merupakan rata-rata bobot basah akar tanaman terendah dibandingkan dengan jarak tanam lainnya dan berbeda nyata dengan jarak tanam 20 cm x 25 cm, 20 cm x 20 cm dan 25 cm x 25 cm. Perbedaan tersebut disebabkan karena tanaman selada romaine pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm mengalami etiolasi sehingga akar pada tanaman menjadi tidak lebat karena sedikitnya nutrisi yang terserap oleh akar akibat persaingan antar tanaman dalam mendapatkan nutrisi.

#### Jarak Antar Daun Tanaman

Pengukuran jarak antar daun yaitu dengan mengukur menggunakan mistar plastik jarak batang pertama ke batang kedua. Pengukuran jarak antar daun tanaman selada romaine (*Lactuca sativa L. var. Longifolia*) dilakukan agar mengetahui jarak antar batang tanaman yang menunjukkan terkena etiolasi dan yang tidak menunjukkan gejala etiolasi. Parameter jarak antar daun tanaman pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm berbeda nyata dengan perlakuan 20 cm x 25 cm, 20 cm x 20 cm dan 25 cm x 25 cm. Tanaman selada romaine dengan jarak tanam yang rapat memiliki jarak antar daun yang cukup jauh serta jumlah daun yang sedikit sedangkan tanaman selada romaine dengan jarak tanam yang renggang memiliki jarak antar daun yang tidak

terlalu jauh sehingga pengukuran jarak antar daun hanya dapat diukur pada saat panen. Semakin jauh jarak antar daun maka semakin dikit jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman tersebut, hal tersebut merupakan ciri tanaman terkena etiolasi. Data jarak antar daun dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Jarak Antar Daun

Perlakuan	Rata-rata jarak antar daun (cm)
Jarak tanam 20 cm x 25 cm	0,39a
Jarak tanam 20 cm x 20 cm	0,52a
Jarak tanam 25 cm x 25 cm	0,39a
Jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm	1,61b

Keterangan: Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata; Bilangan yang dituliskan dengan huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Jarak antar daun tanaman selada romaine pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm merupakan jarak terjauh dibandingkan dengan jarak tanam lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut disebabkan karena tanaman selada romaine pada jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm mengalami gejala etiolasi. Gejala etiolasi terjadi karena kurangnya cahaya matahari. Cahaya matahari yang tidak optimal disebabkan karena jarak tanam terlalu rapat. Tanaman mengalami persaingan antar tanaman dalam mendapatkan intensitas cahaya matahari dan nutrisi. Akibatnya, tanaman menjadi kekurangan cahaya matahari sehingga prose fotosintesis menjadi terhambat dan menyebabkan sedikitnya pertumbuhan daun tiap harinya. Pertumbuhan tanaman yang mengalami etiolasi tidak dapat melakukan fotosintesis dengan optimal sehingga perkembangan tanaman tidak berkembang dengan baik karena proses pembentukan zat makanan bagi dirinya terganggu. Etiolasi adalah proses pemanjangan sel akibat produksi auksin yang terus-menerus. Produksi auksin dapat terhambat oleh adanya cahaya (Bunjamin dan Aqil, 2010 dalam Alridiwirah *et al.*, 2015) Etiolasi juga menyebabkan daun menguning lalu layu. Daun menguning disebabkan kloroplas tidak terkena cahaya matahari sehingga berubah menjadi etioplas. Etioplas dalam jumlah banyak dapat menyebabkan daun menjadi kuning. Jarak antar daun yang terlalu jauh menyebabkan tanaman terlihat kurus. Etiolasi pada tanaman juga menyebabkan tanaman kekurangan pasokan energi dikarenakan adanya persaingan antar tanaman. Tabel 7 jarak tanam 20 cm x 25 cm dan 25 cm x 25 cm menunjukkan rata-rata yang sama yaitu sebesar 0.39 cm. Jarak antar daun yang dekat disebabkan karena jumlah daun yang banyak sehingga tanaman terlihat kokoh. Jumlah daun yang banyak menandakan tanaman tidak terkena gejala etiolasi. Jarak tanam yang renggang mengurangi persaingan antar tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari dan nutrisi sehingga tanaman mendapatkan cahaya matahari yang cukup serta memiliki pasokan energi yang cukup. Tercukupinya ketersediaan cahaya matahari dan nutrisi menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi optimal.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah jarak tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine pada *smart watering system* SWU 02. Jarak tanam terlalu rapat maka akan menyebabkan persaingan tanaman dalam hal memperoleh air, unsur hara dan intensitas matahari. Jarak tanam 20 cm x 25 cm merupakan jarak tanam yang memberikan pengaruh paling optimal diantara jarak tanam lainnya. Saran dari penelitian ini adalah perlu dikaji mengenai penerapan jarak tanam dengan menggunakan sistem hidroponik yang berbeda sehingga dapat diketahui mana yang paling optimal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa* L. var. *Longifolia*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Aditianti I, Prihatini S dan Hermina. 2016. Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Individu Tentang Makanan Beraneka Ragam sebagai Salah Satu Indikator Keluarga Sadar Gizi (KADARZI). Buletin Penelitian Kesehatan. Vol. 44, No. 2. Juni 2016: 117 – 126.
- Alridiwirah *et al.*, 2015. Uji Toleransi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Naungan. Jurnal Pertanian Tropik Usu. Vol. 2 No. 2
- Aminah *et al.*, 2015. Abu Janjang Kelapa Sawit dan Kotoran Ayam Sebagai pupuk Organik serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) sebagai Penunjang Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan.
- BPS. 2020. Volume Impor dan Ekspor Sayuran Tahun 2020. Jakarta: diolah Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Hartati *et al.* 2016. Pengaruh Daya Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pak Choi (*Brassica rapa* L.) Pada Sistem Hidroponik Indoor.
- Hutagulung, Fransio., Timotiwu, Paul B., Ginting, Yohannes Cahaya & Manik, Tumiar K B. 2021 Pengaruh Pengurangan Intensitas Radiasi Matahari Terhadap Perumbuhan Dan Kualitas Selada Roamine (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*). Jurnal Agrotek Tropika. Vol 9. No 3.
- Marliah *et al.* 2012. Pengaruh Varietas Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill). Jurnal Agrista Vol. 16 No. 1
- Murtiawan, D. dkk., 2018. Kajian Perbedaan Jarak Tanam dan Umur Bibit (Transplanting) Pada Tanaman Pak Choy (*Brassica rapa* L. Var. *chinensis*). Jurnal Produksi Tanaman Vol 6 No 2. Februari 2018
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Pedoman Gizi Seimbang
- Nurpilihan, Handarto dan Nurjanah, S. 2000. Dampak Sosial Modernisasi Pertanian Terhadap Peranan Wanita Pedesaan Di Kabupaten Bandung. Jurnal Sosiohumaniora 2(3): 72 – 80
- Nugraha, Rizqi Utami. 2014. Sumber Hara Sebagai Pengganti AB Mix pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. Skripsi. Institut Teknologi Bogor.
- Opaladu *et al.* 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*brassicca juncea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) dari Urin Sapi. JATT Vol. 10 No. 2
- Septiana, B. 2021. Dampak Etiolasi Bagi Tanaman. [cybex.pertanian.go.id](http://cybex.pertanian.go.id)
- Srihartanto, E., Anshori, A., dan Iswadi, A. 2015. Produktivitas Kedelai Dengan Berbagai Jarak Tanam Di Yogyakarta. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Sukmawati, S. 2012. Budidaya Pakcoy (*Brasica chinensis* L.) secara organik dengan pengaruh beberapa jenis pupuk organik. Karya Ilmiah. Politeknik Negeri Lampung. 9 hal

- Sumarni *et al.* 2013. Pendinginan Zona Perakaran (Root Zone Cooling) Pada Produksi Benih Kentang Menggunakan Sistem Aeroponik. *Jurnal Agron. Indonesia* 41:154-159.
- Surbakti I. H. A., R. R. Lahay dan T. Irmansyah. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Urin Kambing pada Beberapa Jarak Tanam. *USU Jurnal Agroteknologi* Vol 4 No 1. Diakses Desember 2015. (569) : 1768 – 1776
- Susilawati S., Wijaya & Harwan. 2017. Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agrijati*. 31(3): 10
- Wardani *et al.*, 2016. Perkecambahan Biji *Dictyoneura Acuminata* Blume pada Cahaya Merah dan Merah Jauh. *Jurnal Holtikultura Indonesia*.
- Wibowo, S dan A.S. Asriyanti. 2013. Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa Chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 13(3): 159-167.
- Wicaksono *et al.*, 2021. Pengaruh Pupuk Mikro Fe (Besi) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Beberapa Varietas Selada (*Lactuca sativa* L.) Pada Sistem Hidroponik. Universitas Muhammad Jember.