

Cangkang Telur dan Air Leri Sebagai Nutrisi Hidroponik DFT (Deep Flow Technique) Bagi Pertumbuhan Bayam Merah dan Bayam Hijau

Yuda Arif Yuniansyah^a, Ahmad Arif Darmawan^b, Slamet Rohadi Suparto^c, Agus Suyanto^d

^a Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia, yudafandasi@gmail.com

^b Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia, jacobstelsel@gmail.com

^c Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia, slamet.rohadi@unsoed.ac.id

^d Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia, agus.suyanto@unsoed.ac.id

Article Info

Article history:

Received 21 Agustus 2022

Received in revised form 30 Agustus 2022

Accepted 6 September 2022

DOI:

<https://doi.org/10.32938/sc.v7i04.1883>

Keywords:

AB mix
Bayam
Hidroponik
Pupuk
Produksi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian cangkang telur dan air leri pada larutan nutrisi (AB-mix) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam, mengetahui pertumbuhan bayam merah dan bayam hijau serta mengetahui interaksi pemberian cangkang telur dan air leri pada larutan AB Mix terhadap pertumbuhan dan hasil jenis bayam merah dan bayam hijau. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan A0 (AB Mix 1%), A1 (AB Mix 1% dan cangkang telur 1%), A2 (AB Mix 1% dan Air Leri 1%), A3 (AB Mix 1%, cangkang telur 0,5% dan air leri 0,5%) dan faktor kedua adalah varietas bayam merah dan bayam hijau. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, bobot tajuk segar, bobot akar segar, bobot akar kering. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan A2 (AB Mix 1% dan Air Leri 1%) dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, bobot tajuk segar, bobot akar segar, bobot tajuk kering dan bobot akar kering pada jenis bayam merah dan bayam hijau. Pertumbuhan tanaman jenis bayam hijau lebih baik dibandingkan dengan jenis bayam merah. Interaksi pemberian cangkang telur dan air leri pada larutan AB Mix dengan jenis bayam berpengaruh pada jumlah daun, tinggi tanaman dan bobot akar kering.

1. Pendahuluan

Bayam merupakan bahan sayuran daun yang bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Di beberapa negara berkembang, bayam dipromosikan sebagai sumber protein nabati karena berfungsi ganda bagi pemenuhan kebutuhan gizi maupun pelayanan kesehatan masyarakat (Yadav et al., 2013). Kandungan zat besi pada bayam relatif lebih tinggi daripada sayuran daun lain (besi merupakan penyusunan sitokrom, protein yang terlibat dalam fotosintesis) sehingga berguna bagi penderita anemia. Akar tunggang bayam juga dimanfaatkan sebagai obat (Yudhistira et al., 2018). Permintaan pasar akan bayam yang terus mengalami peningkatan belum dapat dipenuhi secara maksimal oleh banyak petani bayam. Semakin berkurangnya lahan pertanian dan rendahnya kualitas bayam yang dihasilkan para petani merupakan contoh masalah yang dihadapi dalam kegiatan budidaya sayuran bayam (Correll et al., 2011). Pengalihan lahan pertanian menjadi lahan non pertanian seperti pemanfaatan untuk daerah pemukiman dan industri, mengurangi ketersediaan lahan pertanian. Kualitas bayam yang dihasilkan petani masih kurang baik, sehingga kehilangan hasil yang diperoleh pun tinggi. Hidroponik dapat menjadi suatu solusi untuk memecahkan masalah pertanian tersebut (Lal, 2016).

DFT (*Deep Flow Technique*) merupakan salah satu metode hidroponik yang menggunakan air sebagai media untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dengan pemberian nutrisi dalam bentuk genangan. Tanaman dibudidayakan di atas saluran yang dialiri larutan nutrisi setinggi 5 cm sampai 30 cm secara kontinyu, dan akar tanaman selalu terendam di dalam larutan nutrisi (Domingues et al., 2012). Larutan nutrisi akan dikumpulkan kembali ke dalam bak nutrisi, kemudian dipompakan melalui pipa distribusi secara kontinyu (Gaikwad et al., 2020; Pamungkas, 2004). Penanggulangan sampah dengan cara daur ulang menjadi nilai tambah suatu produk banyak dikembangkan. Salah satu contoh yang dapat dimanfaatkan adalah cangkang telur. Cangkang telur banyak dihasilkan dari industri peternakan, industri makanan, dan limbah rumah tangga. Komposisi kimia dari cangkang telur ayam terdiri dari protein 1,71%, lemak 0,36%, air 0,93%, serat kasar 16,21%, abu 71,34% (Syam et al., 2014). Kandungan pada cangkang telur terdiri atas 97% kalsium karbonat, sisanya fosfor, magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi dan tembaga (Wijaya dan Teo, 2019). Kandungan kalsium yang cukup besar berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman, berpengaruh dalam tinggi tanaman (Faridi dan Arabhosseini, 2018).

Kalsium merupakan salah satu mineral makro yang berperan dalam pembentukan struktur tubuh yaitu dinding sel pada tanaman. Peran kalsium pada tanaman antara lain menebalkan dinding sel, meningkatkan pemanjangan sel akar, kofaktor proses enzimatis dan hormonal, pelindung dari cekaman panas, hama dan penyakit (Easterwood, 2002). Tanaman membutuhkan kalsium 0,1% - 5% (1000 ppm - 50.000 ppm) yang tersedia pada media tanam. Apabila tanaman kekurangan kalsium maka metabolisme tanaman akan terganggu. Gejala ini dapat menjalar ke seluruh jaringan tanaman dan mematikan tanaman secara perlahan-lahan (White dan Martin, 2003). Penggunaan pupuk organik belum tentu dapat memenuhi kebutuhan kalsium tanaman karena zat hara pupuk beragam dan tidak spesifikasi. Oleh karena itu, di perlukan pupuk kalsium alami yang terdapat dari cangkang telur. Selain menambahkan kandungan kalsium untuk tanaman, ada juga yang menambahkan vitamin B1 dan fosfor. Vitamin B1 dan fosfor ini ada dalam limbah rumah tangga yaitu air cucian beras atau disebut juga air leri. Beras mengalami proses pencucian sebelum dimasak. Proses pencucian beras biasanya dicuci atau dibilas sebanyak 3 kali sebagai upaya untuk membersihkan beras dari kotoran. Air leri atau air bekas cucian beras dapat merangsang pertumbuhan akar. Hal tersebut karena air leri mengandung vitamin B1 yang berfungsi merangsang pertumbuhan serta metabolisme akar (Wardiah dan Hafnati, 2015). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian

cangkang telur dan air leri pada larutan nutrisi (AB-mix) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam, mengetahui pertumbuhan bayam merah dan bayam hijau dan mengetahui interaksi pemberian cangkang telur dan air leri pada larutan AB Mix dengan jenis bayam merah dan bayam hijau.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Nopember 2020 sampai Desember 2020 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih bayam merah dan bayam hijau (*Amaranthus tricolor L.*), air, pupuk AB-mix, pupuk cair cangkang telur, asam cuka CH₃COOH dan air leri. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur plastik, talang air, pipa pvc, selotip, toples, lem pvc, pH meter, EC meter, termohigrometer, bak larutan nutrisi, kamera, penggaris, meteran, kalkulator, pompa air akuarium, timbangan, ember, kabel roll, blender, alat tulis, scanner dan alat dokumentasi. Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor yaitu faktor pertama adalah perlakuan A0 (AB Mix 1%), A1 (AB Mix 1% dan cangkang telur 1%), A2 (AB Mix 1% dan Air Leri 1%), A3 (AB Mix 1%, cangkang telur 0,5% dan air leri, 0,5%) dan faktor kedua adalah varietas bayam merah dan bayam hijau. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, bobot tajuk segar, bobot tajuk kering, bobot akar segar, bobot akar kering. Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis sidik ragam menggunakan uji F dan apabila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan 5%..

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Pemberian Cangkang Telur Dan Air Leri Pada AB-Mix Terhadap Pertumbuhan Bayam

a. Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian cangkang telur dan air leri berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun tanaman bayam. Luas daun yang terluas adalah 683,95 cm² pada perlakuan AB Mix dan air leri (A2) dengan nilai luas daun terendah 294,06 cm² pada perlakuan AB Mix (A0). Pemberian cangkang telur dan air leri berpengaruh sangat nyata pada variabel luas daun. Perlakuan pemberian cangkang telur (A1) dengan luas 407,86 cm² memperlihatkan perkembangan luas daun yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan (A0), sedangkan perlakuan pemberian kombinasi cangkang telur dan air leri (A3) dengan luas 496,09 cm² memperlihatkan perkembangan luas daun yang signifikan dengan perlakuan AB Mix (A0) (Tabel 1). Peningkatan luas daun disebabkan karena air leri menyediakan nitrogen yang dibutuhkan tanaman bayam untuk pertumbuhan luas daun. Dalam pembentukan organ vegetatif daun, tanaman memerlukan unsur nitrogen dalam jumlah banyak (Ariwibowo, 2012). Hal ini dikarenakan nitrogen berperan penting dalam pembentukan asam amino dan protein sebagai bahan dasar dalam menyusun daun (Lingga & Marsono, 2013).

b. Bobot Akar Segar

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian cangkang telur dan air leri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot akar segar tanaman bayam. Pemberian air leri (A2) menunjukkan hasil bobot akar segar tertinggi yaitu 16,86 g, sedangkan bobot akar segar yang paling rendah diperoleh 6,54 g pada perlakuan AB Mix (A0). Pada perlakuan perlakuan cangkang telur (A1) mempunyai bobot yaitu 9,73 g lebih rendah dibandingkan dengan pemberian cangkang telur dan air leri (A3) diperoleh 10,76 g (Tabel 1). Secara tidak langsung protein dan vitamin B1 banyak terkandung didalam air leri atau cucian air beras. Kandungan sulfur dalam air cucian beras akan memicu kerja sintesis

thiamin (vitamin B1) yang kemudian memacu pertumbuhan akar sehingga kandungan air dan asimilat yang diperoleh lebih besar (Wulandari, 2011).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman bayam

Perlakuan	Parameter yang diamati				
	Luas Daun (cm ²)	Bobot akar segar (g)	Bobot Tajuk segar (g)	Bobot tajuk kering (g)	Panjang Akar (cm)
Nutrisi Hidroponik					
A0	294,06c	6,54c	16,54c	1,3c	25,77b
A1	407,86c	9,73c	22,01c	1,97c	27,70b
A2	683,95a	16,86a	38,81a	5,36a	37,65a
A3	496,09b	10,76b	26,12b	2,79b	30,11b
Varietas Bayam					
B1	344,05b	6,67b	17,42b	1,84b	17,42b
B2	596,92a	15,27a	34,32a	3,87a	34,32a
CV %	11,45	6,78	11,56	13,24	12,86

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. A0= AB Mix, A1= AB Mix + cangkang telur, A2= AB Mix + air leri A3= AB Mix + cangkang telur + air leri, B1= bayam Merah, B2 Bayam Hijau

c. Bobot Tajuk Segar

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian cangkang telur dan air leri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tajuk segar tanaman bayam. Pemberian air leri (A2) menunjukkan hasil bobot tajuk segar tertinggi yaitu 38,81 g, sedangkan bobot tajuk segar yang paling rendah diperoleh 16,54 g pada perlakuan AB Mix (A0). Pada perlakuan perlakuan cangkang telur (A1) mempunyai bobot yaitu 22,01 g lebih rendah dibandingkan dengan pemberian cangkang telur dan air leri (A3) diperoleh 26,12 g (Tabel 1). Meningkatnya bobot tajuk segar tanaman disebabkan di dalam air leri mengandung mikroorganisme yang dapat menghasilkan ZPT antara lain Pektolitik pektin mikroba yang dapat mensintesis karbohidrat dan asam amino menjadi hormon auksin, sitokinin, gibberelin. ZPT pada tanaman didefinisikan sebagai senyawa organik yang dalam jumlah sedikit mendukung dan mengubah proses fisiologi tumbuhan. Tumbuhan dapat memproduksi zat ini dalam konsentrasi rendah untuk mengatur proses fisiologisnya (Nurhasanah, 2016).

d. Bobot Tajuk Kering

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian cangkang telur dan air leri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tajuk kering tanaman bayam. Pemberian air leri (A2) menunjukkan hasil bobot tajuk kering tertinggi yaitu 5,36 g, sedangkan bobot tajuk kering yang paling rendah diperoleh 1,30 g pada perlakuan AB Mix (A0). Pada perlakuan perlakuan cangkang telur (A1) mempunyai bobot yaitu 1,97 g lebih rendah dibandingkan dengan pemberian cangkang telur dan air leri (A3) diperoleh 2,79 g (Tabel 1). Tanaman yang diberi unsur N yang cukup pembentukan klorofilnya akan optimal sehingga proses fotosintesis akan berjalan dengan baik. Apabila fotosintesis berjalan dengan baik maka pertumbuhan tanaman akan meningkat dan berat kering yang dihasilkan tanaman juga akan meningkat (Advinda, 2018; Pradyto, 2011).

e. Panjang Akar

Pertumbuhan panjang akar pada awal penanaman hingga minggu ke 3 beragam disetiap ulangan. Kandungan unsur hara yang terdapat dalam air leri dan cangkang telur mampu memacu pertumbuhan akar sehingga dapat dilihat rata-rata panjang akar, maka perlakuan terbaik adalah perlakuan air leri (A2) dengan rerata panjang akar 37,65 cm sedangkan yang terendah yaitu perlakuan AB Mix (A0) dengan rerata 25,77 cm. Perlakuan pemberian cangkang telur dan air leri (A3) dengan rerata 30,11 cm lebih baik dibandingkan dengan perlakuan cangkang telur (A1) (Tabel 1). Hal ini dikarenakan kandungan nitrogen 0,015%, fosfor 16,306% dan kalsium 2,944% yang tinggi pada air cucian beras. Ketiga unsur hara tersebut sangat berperan penting dalam pertumbuhan akar tanaman. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan akar, fosfor berfungsi merangsang pertumbuhan akar muda dan kalsium berfungsi dalam pembentukan bulu akar (Anugrah et al 2021; Prihmantoro, 2005) Kalsium berpengaruh pada titik tumbuh di ujung akar sehingga akan mengakibatkan akar bertambah dan memacu pertumbuhan cabai (Fitri & Asngad, 2016).

3.2 Pengaruh Varietas Terhadap Pertumbuhan Bayam

a. Luas Daun

Pada Tabel 1 varietas bayam menunjukkan pengaruh pada luas daun. Luas daun pada bayam hijau (B2) 596,92 cm² lebih luas jika dibandingkan dengan jenis bayam merah (B1) 344,05 cm². Hal tersebut menunjukkan perbedaan fungsi tanaman pada masing-masing varietas sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Perbedaan pigmen atau zat warna yang terkandung pada tilakoid yang terdapat di dalam stroma. Perbedaan pigmen ini yang mempengaruhi perbedaan laju fotosintesis pada tanaman. Dengan pengertian lain, informasi mengenai kemampuan fotosintesis suatu tanaman akan dapat diperoleh (Gillespie et al. 2021). Semakin tinggi laju fotosintesis maka daun yang dihasilkan akan semakin luas daun maka semakin luas permukaan tanaman dalam menyerap sinar matahari sehingga semakin luas pula permukaan tanaman yang dapat berfotosintesis.

b. Bobot Akar Segar

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan jenis bayam hijau menghasilkan bobot akar segar terbesar yaitu 15,27 g dibandingkan dengan jenis bayam merah yaitu 6,67 g (Tabel 1). Ca berperan dalam proses pembelahan sel sebagaimana semestinya Ca dibutuhkan dalam system transport auksin, sehingga Ca ikut berperan penting dalam mengendalikan pertumbuhan tanaman. Selain itu kalsium juga berperan dalam pertumbuhan akar (Wijaya, 2008). Jumlah daun tidak hanya dapat mempengaruhi luas daun tetapi juga akan mempengaruhi berat tajuk segar pada suatu tanaman. Makin banyak jumlah daun, maka bobot tajuk segar cenderung meningkat diikuti dengan besarnya luas daun suatu tanaman. Akar yang banyak juga akan mendukung pertumbuhan tajuk tanaman. Berat tanaman adalah bahan tanaman yang berada di bawah pengaruh gravitasi dan dapat diukur dengan cara penimbangan. Parameter ini merupakan indikator pertumbuhan yang paling representatif apabila bertujuan untuk mendapatkan penampilan keseluruhan tanaman atau suatu organ tertentu (Gillespie et al. 2021).

c. Bobot Tajuk Segar

Tanaman sayuran daun merupakan tanaman sayuran yang dimanfaatkan terutama organ daun dan batangnya dalam kondisi segar setelah dilakukan pemanenan. Sesuai dengan pemanfaatan ini maka parameter hasil tanaman sayuran daun pada umumnya menggunakan berat segar sebagai acuan. Dari hasil analisis data diketahui bahwa perlakuan jenis bayam berpengaruh sangat nyata terhadap berat tajuk segar tanaman. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan jenis bayam hijau menghasilkan berat tajuk segar terbesar yaitu 34,32 g dibandingkan dengan jenis bayam merah yaitu 17,42 g (Tabel 1). Berat segar ditentukan oleh banyak percabangan dan daya tumbuh yang tinggi pada tanaman sawi atau caisim (Nurshanti, 2010).

d. Bobot Tajuk Kering

Menurut Gillespie et al. (2021) pengukuran biomassa tanaman merupakan parameter paling baik digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman, karena dipandang sebagai manifestasi dari semua proses dan peristiwa yang terjadi dalam pertumbuhan. Pengaruh jenis bayam merah dan bayam hijau terhadap bobot tajuk kering dan bobot tajuk basah cenderung sama, dimana jenis bayam hijau menghasilkan berat terbesar yaitu 3,87 g dibandingkan dengan jenis bayam merah 1,84 g (Tabel 1). Nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, seperti asam amino. Nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Selain itu nitrogen juga terkandung dalam klorofil. Kalium berperan sebagai aktifator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi. Kalium juga merupakan ion yang berperan dalam mengatur potensi osmotik sel, dengan demikian akan berperan dalam mengatur tekanan turgor sel. Besi merupakan unsur hara esensial karena merupakan bagian dari enzim-enzim tertentu dan merupakan bagian dari protein yang berfungsi sebagai pembawa elektron pada fase terang fotosintesis dan respirasi (Lakitan, 2011). Fosfor merupakan penyusun asam amino, koenzim NAD, NADP dan ATP, aktif dalam pembelahan sel merangsang pertumbuhan biji dan pembungaan. Kalium merupakan penyusun dinding sel, berperan dalam pemeliharaan integritas sel dan permeabilitas membrane. Sulfur membantu stabilisasi struktur protein, membantu sintesis minyak dan pembentukan klorofil, serta mengurangi terjadinya serangan penyakit pada tubuh tanaman (Wulandari, 2011).

e. Panjang Akar

Kandungan unsur hara yang terdapat pada cangkang telur dan air leri mampu memacu pertumbuhan akar, selain itu pemberian cangkang telur dan air leri diberikan secara teratur disaat pergantian air seminggu sekali dan dapat diserap oleh akar tanaman, sehingga kebutuhan nutrisi tanaman selama masa pertumbuhan vegetatif tercukupi (Wulandari, 2011). Tabel 1 menunjukkan pengaruh pemberian cangkang telur dan air leri terhadap panjang akar dengan jenis bayam hijau dan bayam merah. Pemberian air leri dan cangkang telur memberikan hasil rerata terbaik untuk variabel panjang akar pada jenis bayam hijau (B2) 34,32 cm jika dibandingkan dengan jenis bayam merah (B1) 17,42 cm. Menunjukkan pengaruh pemberian cangkang telur dan air leri berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar pada jenis bayam. Air cucian beras mengandung vitamin B1 yang berperan dalam pertumbuhan akar (Wijaya, 2008).

3.3 Pengaruh Interaksi Pemberian Cangkang Telur dan Air Leri Pada Larutan AB Mix dengan Jenis Bayam Hijau dan Bayam Merah

a. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam uji F pada (Tabel 2) interaksi pemberian cangkang telur dan air leri dan dua varietas bayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Tabel 2 menunjukkan tinggi tanaman bayam hijau dan bayam merah pada sistem hidroponik DFT. Perlakuan menggunakan cangkang telur dan air leri (B2A3) menghasilkan tinggi tanaman terbaik pada tanaman bayam hijau, yaitu sebesar 39,55 cm. Sedangkan perlakuan menggunakan air leri menghasilkan tinggi tanaman terbaik pada tanaman bayam merah sistem hidroponik DFT, yaitu sebesar 38,83 cm. Variabel tinggi tanaman pada perlakuan pemberian cangkang telur dan air leri terhadap tanaman bayam hijau dan bayam

merah berbeda nyata. Hal ini diduga karena tiap jenis bayam memiliki kesesuaian lingkungan tumbuh yang berbeda. Sehingga dalam hal penyerapan hara, tiap jenis bayam memiliki waktu optimal yang berbeda.

Tabel 2. Hasil Analisis DMRT Interaksi Pemberian Cangkang Telur dan Air Leri Pada Larutan AB Mix dengan Jenis Bayam Hijau dan Bayam Merah Terhadap Tinggi Tanaman.

Jenis Bayam	Perlakuan				Rerata
	A0	A1	A2	A3	
B1	23,27e	25,44de	37,81ab	27,38d	36,49b
B2	32,11c	36,51b	38,83a	39,55a	38,73a
Rerata	27,69c	30,97bc	38,32a	33,47ab	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf kesalahan 5%. A0= AB Mix, A1= AB Mix + cangkang telur, A2= AB Mix + air leri A3= AB Mix + cangkang telur + air leri, B1= bayam Merah, B2 Bayam Hijau.

b. Jumlah Daun

Jumlah daun menjadi salah satu variabel utama dalam pengamatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman semusim, karena dapat menggambarkan tingkat perkembangan tanaman secara umum. Tabel 3 menunjukkan jumlah daun tanaman bayam hijau dan bayam merah pada pengaruh pemberian cangkang telur dan air leri. Perlakuan terbaik ada pada A3B2 menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu sebesar 29 helai. Hal tersebut terjadi karena adanya tambahan nutrisi berupa cangkang telur dan air leri sehingga nutrisi tanaman tersedia lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya, selanjutnya didukung adanya kemampuan bayam hijau dalam memanfaatkan penerimaan sinar matahari saat fotosintesis lebih besar sehingga fotosintat yang dihasilkan juga besar yang nantinya digunakan untuk memperbanyak daun.

Tabel 3. Hasil Analisis DMRT Interaksi Pemberian Cangkang Telur dan Air Leri Pada Larutan AB Mix dengan Jenis Bayam Hijau dan Bayam Merah Terhadap Jumlah Daun.

Jenis Bayam	Perlakuan				Rerata
	A0	A1	A2	A3	
B1	15,50f	17,22ef	23,88c	18,11de	21,18b
B2	19,33d	27,00b	27,11b	28,77a	25,55a
Rerata	17,42c	22,11bc	37,44a	32,49ab	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf kesalahan 5%. A0= AB Mix, A1= AB Mix + cangkang telur, A2= AB Mix + air leri A3= AB Mix + cangkang telur + air leri, B1= bayam Merah, B2 Bayam Hijau.

Perlakuan pemberian air leri maka semakin meningkat unsur N yang diserap tanaman bayam sehingga akan meningkatkan pertumbuhan jumlah daun. Air leri mengandung unsur N diduga dapat mempengaruhi pertumbuhan daun. Unsur N akan menghasilkan protein yang berfungsi dalam pembentukan sel-sel dan klorofil (Lakitan, 2013). Perlakuan hidroponik dari limbah cangkang telur dapat meningkatkan pembelahan sel tanaman dengan menyediakan hara Kalsium (Ca) (Febrianti, 2017). Selanjutnya menurut Song et al. (2020) adanya korelasi positif antara kandungan klorofil suatu tanaman dengan laju fotosintesis, pada penelitian ini bayam hijau memiliki kandungan klorofil lebih tinggi dibandingkan dengan bayam merah. Semakin tinggi laju fotosintesis maka pertumbuhan tanaman akan lebih cepat.

c. Bobot Akar Kering

Tabel 4. Hasil Analisis DMRT Interaksi Pemberian Cangkang Telur dan Air Leri Pada Larutan AB Mix Dengan Jenis Bayam Hijau dan Bayam Merah Terhadap Bobot Akar Kering

Jenis Bayam	Perlakuan				Rerata
	A0	A1	A2	A3	
B1	0,20f	0,28ef	0,65c	0,35e	0,37b
B2	0,52d	0,79b	1,67a	0,84b	0,95a
Rerata	0,36b	0,53b	1,16a	0,6b	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf kesalahan 5%. A0= AB Mix, A1= AB Mix + cangkang telur, A2= AB Mix + air leri A3= AB Mix + cangkang telur + air leri, B1= bayam Merah, B2 Bayam Hijau

Akar merupakan bagian utama dari organ tanaman yang memasok air, mineral dan unsur hara yang penting ke bagian tajuk tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian cangkang telur dan air leri mempunyai interaksi terhadap bobot akar kering diketahui bahwa berpengaruh nyata. Perlakuan A2B2 menghasilkan bobot akar kering terbesar, dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 4). Hal ini diduga adanya Vitamin B1 merupakan kelompok vitamin B yang terkandung dalam air leri mempunyai peranan didalam metabolisme tanaman dalam hal mengkonversikan karbohidrat menjadi energi untuk menggerakkan aktivitas didalam tanaman. Tanaman yang mengalami stress karena kondisi bare root (akar yang terbuka) ataupun karena

pemindahan tanaman kemedua baru dengan pemberian vitamin B1 maka tanaman tersebut dapat segera melakukan aktifitas untuk beradaptasi dengan lingkungan yang baru, air leri atau cucian beras dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman adenium. Hal tersebut dikarenakan air cucian beras mengandung vitamin B1 yang berfungsi merangsang pertumbuhan serta metabolisme akar (Andriano, 2007; Manejantra et al. 2016). Selain itu pertumbuhan akar pada bayam hijau lebih tinggi dibandingkan bayam merah karena perbedaan laju pertumbuhan dan produktivitas tanaman bayam yang dipengaruhi oleh warna pigmen yang terkandung dalam daun pada masing-masing varietas.

4. Simpulan

Perlakuan A2 (AB Mix 1% dan Air Leri 1%) dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, bobot tajuk segar, bobot akar segar, bobot tajuk kering dan bobot akar kering pada jenis bayam merah dan bayam hijau. Pertumbuhan tanaman jenis bayam hijau lebih baik dibandingkan dengan jenis bayam merah. Adanya interaksi pemberian cangkang telur dan air leri pada larutan AB Mix dengan jenis bayam berpengaruh pada jumlah daun, tinggi tanaman dan bobot akar kering.

Pustaka

- Advinda, L. 2018. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Yogyakarta: Deepublish.
- Andriano, H. 2007. Pengaruh Air Cucian Beras Pada Adenium. *Skripsi*. Fakultas Perguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anugrah, R.D., Rafvenia., Meitiyani., and Safahi, L. (2021). The Effect of Eggshell Organic Fertilizer on Vegetative Growth of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L). *ACHOST* 2020, DOI:10.1088/1755-1315/755/1/012001
- Ariwibowo, F. 2012. Pemanfaatan Kulit Telur Ayam dan Air Cucian Beras Pada Pertumbuhan Tanaman Tomot (*Solanum lycopersicum*) Dengan Media Tanam Hidroponik. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Correll, J.C., B.H. Bluhm, C. Feng, K. Lamour, L.J. Toit, and S.T. Koike. 2011. Spinach: Better management of downy mildew and white rust through genomics. *Eur. J. Plant Pathol.* 129:193–205, DOI: 10.1007/s10658-010-9713-y.
- Domingues, D.S., Takahashi, H.W., Camara, C.A.P. and Nixdorf, S.L. 2012. Automated system developed to control pH and concentration of nutrient solution evaluated in hydroponic lettuce production. *Computers and Electronics in Agriculture.* 84: 53-61.
- Easterwood, G.W. 2002. Calcium's role in plant nutrition. *J Fluid.* 36:16-19.
- Faridi, H. and A. Arabhosseini, 2018. Application of eggshell wastes as valuable and utilizeable products: A review. *Research in Agricultural Engineering.* 64(2): 104-114
- Febrianti, Arisya. 2017. Pemanfaatan Cangkang telur Ayam Sebagai Penambahan Nutrisi Kalsium Pada Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L) Dengan Budidaya Hidroponik. *Skripsi*. Fakultas MIPA Institute Pertanian Bogor.
- Fitri, A and Asngad. 2016. Efektivitas Air Cucian Beras dan Ekstrak Daun Kelor Untuk Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L) dengan Hidroponik. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gaikwad, D.J., Priyadarsini, S., and Mallick, B. (2020). Effects of Different Hydroponics Systems and Growing Media on Physiological Parameters of Spinach. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.* 9(5):1409-1414. DOI:10.20546/ijcmas.2020.905.160
- Gillespie, D.P., Papiro, G., and Kubota, C. (2021). High Nutrient Concentrations of Hydroponic Solution Can Improve Growth and Nutrient Uptake of Spinach (*Spinacia oleracea* L.) Grown in Acidic Nutrient Solution. *Hortscience* 56(6):687–694. 2021. DOI:10.21273/HORTSCI5777-21
- Lakitan, B. 2013. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lal, R. 2016. Feeding 11 billion on 0.5 billion hectare of area under cereal crops. *Food and Energy Security.* 5: 239–251.
- Lingga, P., & Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Manejantra, N., Tsukagoshi, S., Lu, N., Supaibulwatana, K., Takagi, M., and Yamori, W. (2016) A Quantitative Analysis of Nutrient Requirements for Hydroponic Spinach (*Spinacia oleracea* L.) Production Under Artificial Light in a Plant Factory. *Journal of Fertilizers & Pesticides* 7(2) 1-4. DOI: 10.4172/2471-2728.1000170
- Nurhasanah, Y.S. 2011. Air Cucian Beras Dapat Suburkan Tanaman. (*On-line*). Institut Pertanian Bogor. www.kabarkampus.com diakses 30 Desember 2017.
- Nurshanti, D. F. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassicca juncea* L) dengan Tiga Varietas Berbeda. *Jurnal. AgronobiS*, Vol. 2, No. 4. Hal 7-10.
- Pamungkas, W. 2004. *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Hidroponik Dengan Sistem Deep Flow Technique (DFT) Untuk Budidaya Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir) Skripsi*. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

- Pradyto, Moerhasianto. 2011. Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik. *Skripsi*. Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Prihmantoro, Heru dan Yovita Hety Indriani. 2005. *Hidroponik sayuran semusim untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Song, H., Li, Y., Xu, X., Zhan, J., Zheng, S., Hou, L., Xing, G., Li, M. 2020. Analysis of genes related to chlorophyll metabolism under elevated CO₂ in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Scientia Horticulturae*, 261, 1-10, <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108988>.
- Syam ZZ, K Amiruddin dan N Musdalifah. 2014. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam Terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang (*Adenium abesum*). *E-jipbiol*. 3: 9-15.
- Wardiah, Linda dan R Hafnati. 2015. Pengaruh Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Pakchoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Biologi Edukasi Universitas Syiah Kuala Banda Aceh*. 1:24-38.
- White PJ and RB Martin. 2003. (UK) Calcium In Plant. *J Anlcl Bot*. 92; 487-511
- Wijaya, K. 2008. *Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta
- Wijaya, V.T., and Teo, S.S. (2019). Evaluation Of Eggshell As Organic Fertilizer On Sweet Basil. *International Journal of Sustainable Agricultural Research*, 6 (2); 79-86. DOI: 10.18488/journal.70.2019.62.79.86
- Wulandari, C. G. M. 2011. Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta