

Respon Interval Pengadukan dan Penggunaan Air Baku Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Hijau Romaine pada Hidroponik Sistem Wick

*The Response of Stirring Interval and Raw Water Usage on Growth and Production of Romaine
Lettuce in the Wick Hydroponic System*

Aprilia Hartanti¹⁾, Mimik Umi Zuhroh²⁾, Mita Hikmatur Romadhana³⁾

^{1,2,3)}Fakultas Pertanian, Universitas Panca Marga, Indonesia

*Corresponding author : apriliahartanti@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya sayuran secara hidroponik menggunakan sistem wick merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pemanfaatan lahan sempit pada urban farming. Jenis sistem hidroponik yang mudah digunakan adalah sistem sumbu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon interval pengadukan dan penggunaan air baku yang digunakan sebagai pengencer nutrisi terhadap pertumbuhan dan produksi selada hijau romaine. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan Faktor pertama adalah interval pengadukan dalam wadah sistem sumbu dengan 4 taraf (tanpa pengadukan, diaduk 1 kali/hari, 2 kali/hari dan 3 kali/hari) dan Perlakuan kedua meliputi penggunaan air baku yang terdiri dari 3 taraf (Air pembuangan AC, Air PDAM, Air sumber dari pegunungan). Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman, diameter, jumlah daun, panjang akar, dan berat brangkasan basah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval pengadukan larutan nutrisi 3 kali sehari memberikan pengaruh signifikan pada semua parameter pertumbuhan dan produksi selada hijau romaine. Macam air baku yang digunakan, yaitu air AC, berpengaruh positif terhadap semua parameter pertumbuhan dan produksi. Kombinasi perlakuan interval pengadukan 3 kali/hari dengan penggunaan air baku asal pembuangan AC menghasilkan pertumbuhan dan produksi tertinggi.

Kata Kunci: Hidroponik sistem *wick*, Interval pengadukan, Penggunaan air baku, Selada Hijau Romaine

ABSTRACT

Hydroponic vegetable cultivation using the wick system is one of the efforts to optimize limited land in urban farming. One of the easiest hydroponic systems to use is the wick system. This study aims to determine the response of stirring intervals and the type of raw water used as a nutrient diluent on the growth and yield of romaine green lettuce. The research was conducted using a Randomized Block Design (RBD) with two factors: the first factor was the stirring interval in the wick system reservoir with four levels (no stirring, stirring once/day, twice/day, and three times/day), and the second factor was the type of raw water used, consisting of three levels (air conditioner (AC) wastewater, municipal water (PDAM), and mountain spring water). The experiment was repeated three times. Observed variables included plant height, stem diameter, number of leaves, root length, and fresh biomass weight. The results showed that stirring the nutrient solution three times a day had a significant effect on all growth and yield parameters of romaine green lettuce. The type of raw water used, specifically AC wastewater, positively influenced all growth and yield parameters. The combination of stirring the solution three times a day with the use of AC wastewater resulted in the highest growth and yield.

Keywords: Wick hydroponic system, Stirring interval, Raw water usage, Romaine lettuce

PENDAHULUAN

Saat ini, sistem hidroponik menjadi alternatif budidaya tanaman yang populer di masyarakat. Beberapa keuntungan menggunakan teknologi hidroponik antara lain efisiensi jumlah nutrisi atau pupuk dan jumlah air, serta mudah pengelolaan. Pada dasarnya terdapat 6 jenis sistem hidroponik yaitu *Wick*, *Deep Water Culture (DWC)*, *EBB dan Flow (Flood & Drain)*, *Drip (recovery atau non-recovery)*, *Nutrient Film Technique (NFT)*, dan *Aeroponik* (Bayu Widhi Nugroho, 2018).

Sistem sumbu merupakan jenis hidroponik yang paling sederhana dan dapat diterima oleh semua kalangan. Sistem sumbu (*wick system*) bisa menggunakan bahan-bahan daur ulang seperti gelas bekas minuman atau botol bekas sebagai wadah untuk nutrisi. Tanaman pada sistem ini mendapatkan nutrisi yang diserap melalui sumbu atau kain flanel. Pada prinsipnya akar tanaman tidak langsung menyentuh larutan nutrisi, akan tetapi tumbuh di media tanam sebagai penopang (rock wool, hidrotone, dll) maka diperlukan sumbu kapiler (kain flanel) yang menghubungkan air dengan media tanam tersebut. (Slamet Riyanto, 2022).

Selada hijau romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang memiliki peran penting dalam konsumsi sayuran segar masyarakat. Jenis ini dikenal unggul karena memiliki daun yang renyah, rasa segar, serta kandungan gizi yang tinggi, termasuk serat, vitamin A, C, dan K. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa selada romaine memberikan respons positif terhadap budidaya hidroponik, khususnya dalam hal pertumbuhan dan kualitas hasil panen. Cahyanda *et al.* (2022) melaporkan bahwa selada Romaine yang dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik menunjukkan peningkatan pertumbuhan dan produksi dibandingkan dengan metode konvensional. Selain itu, penelitian oleh Dharmayanti *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pemberian aerasi pada sistem hidroponik rakit apung dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi selada.

Kualitas air baku yang digunakan dalam sistem pertanian hidroponik atau konvensional menjadi salah satu faktor kunci yang memengaruhi pertumbuhan tanaman.. Air yang digunakan dapat mengandung nutrisi esensial atau, sebaliknya, mengandung zat-zat yang berpotensi menghambat pertumbuhan tanaman (Hossain, *et al.*, 2020). Selain itu dalam teknik hidroponik, pengadukan larutan nutrisi sering kali dianggap penting untuk menjaga keseragaman distribusi unsur hara di dalam larutan (Resh, 2016). Namun, interval atau frekuensi pengadukan yang optimal belum sepenuhnya dipahami, terutama dalam kaitannya dengan efisiensi penggunaan air.

sKualitas air baku menjadi salah satu faktor kunci dalam sistem hidroponik. Air yang digunakan harus bebas dari zat penghambat pertumbuhan dan mengandung nutrisi esensial dalam jumlah seimbang. Penelitian Hossain *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penggunaan air dengan kualitas tinggi dapat meningkatkan efisiensi serapan nutrisi oleh tanaman. Selain itu, pengadukan larutan nutrisi juga dianggap penting untuk menjaga keseragaman distribusi unsur hara. Menurut Resh (2016), pengadukan yang optimal berkontribusi pada pertumbuhan tanaman yang lebih seragam. Penelitian ini juga membuktikan bahwa interval pengadukan yang tepat mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mencegah sedimentasi nutrisi dalam sistem hidroponik.

Penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi interval pengadukan dan kualitas air baku dalam sistem hidroponik sangat diperlukan untuk memastikan efektivitas metode ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas interval pengadukan dan kualitas air baku terhadap pertumbuhan dan produksi selada hijau Romaine. Studi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pengembangan teknologi hidroponik yang berkelanjutan, serta mendorong adopsi metode ini di kalangan petani untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dalam rumah plastik di Desa Tlogosari, Kecamatan Tiris, Kabupaten Probolinggo, dengan ketinggian tempat 800 meter diatas permukaan laut (mdpl) serta curah hujan 2884 mm/tahun. Dilaksanakan pada bulan September-November 2024.

Bahan yang digunakan : Benih selada hijau romaine varietas Xandria F1, rockwool, Nutrisi AB mix, Air baku (AC, PDAM, Sumber air). Alat yang dipakai pada penelitian meliputi : pisau, styrofoam, bak plastik persegi besar, gunting, sumbu flanel, nampan semai, netpot, TDS, timba plastik, tusuk gigi.

Rancangan yang digunakan pada penelitian adalah Rancangan acak Kelompok dengan perlakuan 2 faktor. Faktor pertama adalah interval pengadukan nutrisi dengan taraf dengan taraf $P_0 =$ tanpa pengadukan, Pengadukan larutan nutrisi 1 kali/hari (P_1), Pengadukan 2 kali/hari (P_2),

Pengadukan 3 kali/hari (P₃). Faktor kedua adalah asal air baku yang digunakan yang terdiri atas 3 taraf yaitu Air pembuangan AC (A₁), sumber air pegunungan (A₂), Air PDAM (A₃) Air pembuangan AC (A₁) memiliki pH 7,73, Air sumber pegunungan (A₂) memiliki pH 6,5. Sementara itu, Air PDAM (A₃) memiliki pH 7,5. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Uji F parameter tinggi tanaman terdapat pada tabel 1, menunjukkan perlakuan tunggal interval pengadukan nutrisi, perlakuan tunggal kedua penggunaan air baku dan interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh positif berbeda sangat nyata pada umur 21 dan 28 HST.

Tabel 1 Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Perlakuan Pengadukan dan Penggunaan Air baku Hidroponik Sistem Wick

SK	db	F Hitung				F Tabel	
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	5%	1%
Ulangan	2	2.4 ns	3.0 ns	1.9 ns	1.0 ns	3.44	5.72
Perlakuan	11	27.2 **	30.9 **	94.4 **	150.2 **	2.26	3.18
P	3	40.2 **	68.6 **	169.8 **	340.1 **	3.05	4.82
A	2	84.1 **	63.3 **	243.6 **	290.5 **	3.44	5.72
P x A	6	1.7 ns	1.5 ns	6.9 **	8.6 **	2.55	3.76
Galat	22						
Total	46						

Rerata tinggi tanaman secara optimal pada umur 21 dan 28 HST merupakan pengaruh positif yang terjadi pada Interaksi perlakuan pengadukan sebanyak 3 kali/hari dengan air baku adalah air buangan AC (P3A1) seperti pada tabel 2.

Tabel 2 Rerata Tinggi Tanaman (cm) Selada hijau romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) dengan Uji DMRT 5%

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)	
	21 HST	28 HST
P0A1	3.5 d	5.6 cd
P0A2	2.3 a	4.6 b
P0A3	2.2 a	4.3 a
P1A1	3.9 e	6.3 e
P1A2	3.5 d	5.8 d
P1A3	2.7 b	5.4 c
P2A1	5.0 g	7.5 g
P2A2	3.9 e	6.3 e
P2A3	3.1 c	5.6 cd
P3A1	5.6 h	7.9 h
P3A2	4.4 f	6.8 f
P3A3	3.5 d	6.2 e

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Interval pengadukan larutan nutrisi semakin sering dalam sehari pada hidroponik sistem sumbu (*wick*) akan menambah konsentrasi oksigen terlarut pada nutrisi yang diberikan dan meningkatkan

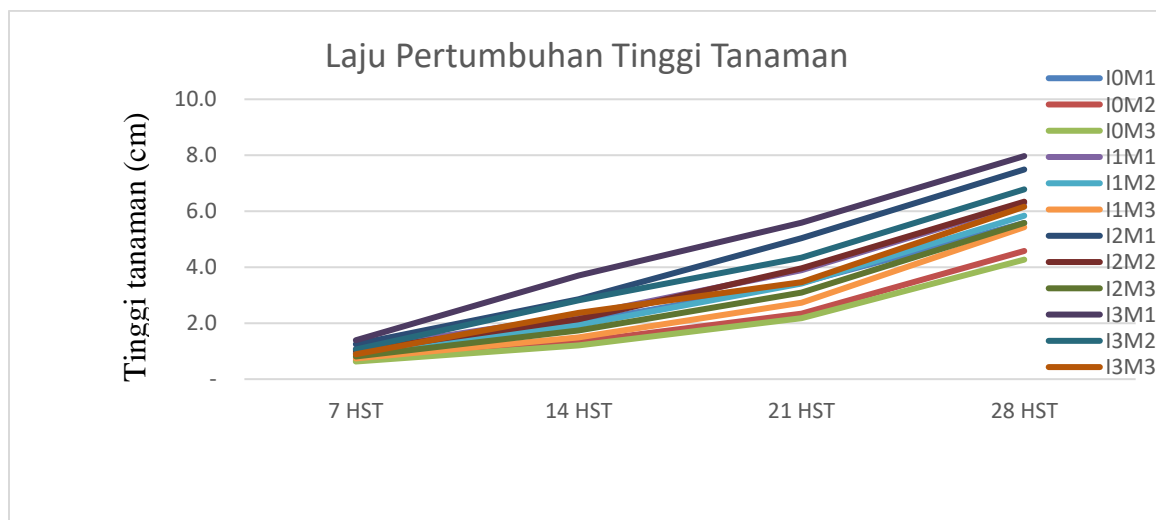
kemampuan akar dalam penyerapan hara dengan penggunaan pelarut air baku buangan dari *Air Conditioner* yang mempunyai kadar ppm rendah sehingga larutan nutrisi mudah tercampur dengan maksimum dan tersedia untuk diserap oleh akar. *Air Conditioner* menghasilkan tirta yang merupakan hasil kondensasi atau pengembunan udara dari lingkungan sekitar sehingga mengandung sedikit mineral. Kadar ppm (*Part Per Million*) cukup rendah yaitu berkisar antara 12 – 50 ppm (Mukhiban Isnani, 2019). Lebih lanjut hasil penelitian Samik, dkk (2017) Sampel AC tidak mengandung Pb (timbal), dengan kadar 0 ppm. AC yang digunakan tidak mengandung logam berat (Pb) atau timbal sehingga aman bagi tanaman.

Kadar mineral air baku buangan AC (A1) sebesar 46 ppm termasuk rendah, dengan demikian nutrisi mampu tercampur dengan optimum dan akar tanaman dapat bekerja dengan baik dalam penyerapan nutrisi. Air baku ini tergolong dalam *soft water* yaitu mineral terlarut rendah atau disebut juga dengan air murni, pernyataan ini dibuktikan dalam penelitian Samik, dkk., (2017) menyatakan bahwa kualitas konduktivitas, pH, dan ppm relatif bagus karena tidak jauh beda dengan kualitas aquademin dan aquades. Hal ini dikarenakan berasal dari kondensasi (pengembunan) udara menghasilkan air dalam bentuk cair. Bila dilihat proses terjadinya, maka air AC hampir tidak tercemar oleh larutan mineral yang mengendap.

Dari sisi ekonomi, penggunaan air buangan AC sebagai air baku dalam sistem hidroponik memberikan keuntungan yang signifikan. Air buangan AC dapat diperoleh secara gratis atau dengan biaya minimal, karena merupakan limbah dari penggunaan alat pendingin udara. Hal ini mengurangi kebutuhan akan pasokan air dari PDAM atau sumber air lainnya yang biasanya memerlukan biaya pembelian atau pengolahan. Selain itu, pemanfaatan air buangan AC mengurangi volume limbah yang dibuang ke lingkungan, yang pada gilirannya mengurangi biaya pengelolaan limbah (Panjaitan, 2019). Menurut Panjaitan (2019), memanfaatkan limbah air dari AC juga berpotensi mengurangi ketergantungan pada sumber air konvensional yang memerlukan biaya pengolahan yang lebih tinggi.

Dari sisi dampak lingkungan, penggunaan air buangan AC membantu mengurangi pencemaran lingkungan karena limbah yang biasanya dibuang ke saluran pembuangan atau tanah dapat dimanfaatkan kembali. Ini mendukung prinsip ekonomi sirkular, di mana sumber daya digunakan lebih efisien dan limbah dikurangi. Dengan memanfaatkan air buangan AC, kita dapat mengurangi kebutuhan untuk ekstraksi sumber air baru dan mengurangi tekanan pada ekosistem yang bergantung pada pasokan air bersih. Selain itu, pemanfaatan limbah AC ini juga dapat mengurangi potensi akumulasi bahan kimia dan mineral dalam sistem saluran pembuangan yang dapat mencemari tanah atau air tanah (Setiawan, 2020).

Kurva sigmoid adalah ciri pola pertumbuhan tanaman (Gardner *et.al.*, 1991). Laju pertumbuhan tinggi tanaman selada hijau berdasarkan interaksi perlakuan yang diberikan menunjukkan adanya peningkatan pada setiap umur pengamatan. Kurva menunjukkan ukuran kumulatif sebagai fungsi dari waktu. Fase logaritmik berarti bahwa laju pertumbuhan lambat pada awalnya ditunjukkan dengan tidak adanya pengaruh interaksi perlakuan, selanjutnya laju tinggi tanaman berbanding lurus dengan ukuran jaringan. Interaksi pengadukan larutan nutrisi sebanyak 3 kali dalam sehari menggunakan airAC berpengaruh positif terhadap peningkatan tinggi tanaman pada grafik 1.



Grafik 1. Laju pertumbuhan Tinggi tanaman Selada Hijau

Menurut Muhammad Hafizh (2018), Peningkatan laju pertumbuhan tanaman terutama pada tinggi tanaman setiap waktu menunjukkan bahwa tanaman mengalami pembelahan dan pembesaran sel. Efektifitas kedua perlakuan terhadap tinggi tanaman juga akan berpengaruh terhadap peningkatan parameter lainnya seperti pada jumlah daun.

Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis Anova jumlah daun pada tabel 3 diketahui terdapat adanya interaksi positif yang ditunjukkan dari kedua perlakuan yaitu interval pengadukan dan penggunaan air baku.

Tabel 3 Analisa Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Perlakuan Pengadukan dan Penggunaan Air baku Hidroponik Sistem Wick

SK	db	F Hitung				F Tabel	
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	5%	1%
ulangan	2	2.7 ns	1.3 ns	0.7 ns	2.8 ns	3.44	5.72
Perlakuan	11	44.8**	66.8**	60.5 **	141.8**	2.26	3.18
P	3	104.0**	151.9**	125.0**	333.6**	3.05	4.82
A	2	83.9**	128.5**	124.8**	232.6**	3.44	5.72
P x A	6	2.2 ns	3.7 *	6.9**	15.6**	2.55	3.76
Galat	22						
Total	46						

Rerata jumlah daun tanaman packcoy pada interaksi perlakuan **P3A1** memberikan jumlah terbanyak dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan interval pengadukan 3 kali tiap hari (P3) memberikan kondisi lingkungan nutrisi mengandung banyak oksigen disekitar perakaran. Kondisi ini merupakan salah satu hal penting dalam budidaya tanaman hidroponik dimana kadar oksigen harus tersedia bagi akar tanaman larutan nutrisi

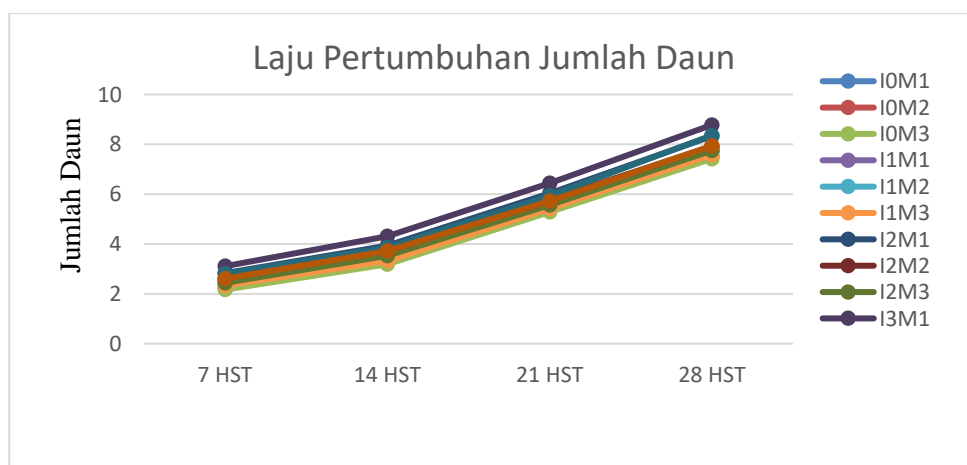
Tabel 4 Analisa DMRT Rerata Jumlah Daun (Helai) Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*)

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)		
	14 HST	21 HST	28 HST
P0A1	3.5 c	5.6 cd	7.7 c
P0A2	3.2 ab	5.3 ab	7.5 ab
P0A3	3.1 a	5.2 a	7.4 a
P1A1	3.6 d	5.7 de	7.8 d
P1A2	3.5 c	5.6 cd	7.7 c
P1A3	3.3 b	5.4 b	7.5 b
P2A1	3.9 e	6.3 f	8.3 e
P2A2	3.6 d	5.7 e	7.9 d
P2A3	3.5 c	5.5 c	7.7 c
P3A1	4.3 f	6.4 g	8.7 f
P3A2	3.8 e	5.9 f	8.3 e
P3A3	3.7 d	5.72 de	7.9 d

Dukungan penggunaan air baku yang berasal dari buangan kondensasi *Air conditioner* (A1) dengan kadar mineral terlarut rendah sehingga mengoptimalkan akar dalam penyerapan unsur hara dalam nutrisi, baik makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan. Jumlah daun yang bertambah akan berbanding lurus dengan tinggi tanaman. Kondisi ini berhubungan dengan peran daun sebagai penghasil fotosintat yang dibutuhkan tanaman sebagai sumber energi

dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Diduga penggunaan air baku pembuangan AC mempunyai kestabilan pH air sebesar 6,5. Nilai pH air sangat berpengaruh terhadap kemampuan akar dalam menyerap nutrisi. Tanaman hidroponik umumnya menghendaki kisaran pH 5,5 – 7,5. Nilai pH melebihi 6,0 pada larutan menyebabkan sulit untuk menyerap fosfat dan unsur hara mikro Fe, Mn, Cu, Zn, B. 80–90%, ketersediaan air yang berkualitas sangat penting untuk mendukung keberhasilan proses budidaya. Kualitas yang buruk dapat menyebabkan masalah toksisitas, penyakit, masalah pH dan penyumbatan drippers dan pipa (Andini, 2019). Unsur hara mikro seperti unsur Klor (Cl) berfungsi untuk memperbaiki dan meningkatkan hasil kering tanaman, unsur Besi (Fe) berfungsi dalam proses pernafasan tanaman dan pembentukan zat hijau daun, unsur Mangan (Mn) berfungsi sebagai komponen untuk memperlancar proses asimilasi dan merupakan komponen penting dalam pembentukan dan melancarkan kerja enzim, unsur Tembaga (Cu) berfungsi dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) dan merupakan bahan pembentuk beberapa jenis enzim, unsur Seng (Zn) berfungsi dalam pengaktifan beberapa jenis enzim pada tanaman, unsur Boron (B) berfungsi mengangkut karbohidrat ke dalam tubuh tanaman, membantu bagian-bagian tanaman untuk tumbuh aktif, unsur Molibdenum (Mo) membantu mengikat nitrogen dari udara bebas, mengaktifkan enzim Nitrogenase (Mukhlis, 2017). Salah satu aktivitas pembelahan sel adalah bertambahnya jumlah daun. Penambahan jumlah daun merupakan hasil penyerapan dan penggunaan unsur hara dari akar ke daun untuk proses fotosintesis yang terjadi dengan menghasilkan fotosintat. Ketidakmampuan akar dalam menyerap unsur hara akibat tidak atau kurangnya ketersediaan oksigen menyebabkan kekurangan unsur makro dan mikro dalam tubuh tanaman. atau karena kadar mineral terlarut dalam air baku yang digunakan terlalu tinggi sehingga menghambat akar dalam menyerap unsur hara yang lain. (M. Hafizh Bahzar, dkk., 2018).

Berbeda dengan intraksi yang terjadi pada perlakuan P0A3 dengan rerata jumlah daun paling sedikit akibat kurangnya oksigen terlarut rendah karena tidak dilakukan pengadukan larutan nutrisi yang dapat menimbulkan terhambatnya penyerapan hara oleh akar yang berdampak pada proses fotosintesis menjadi lambat termasuk translokasi fotosintat pada bagian tanaman yang lain. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Wiraatmaja (2017) bahwa kekurangan oksigen akan menyebabkan proses respirasi terganggu karena mengakibatkan terhambatnya penyerapan unsur hara, lambatnya proses fotosintesis dan translokasi karbohidrat dikarenakan kurangnya oksigen akan menurunkan permeabilitas akar terhadap air.



Grafik 2. Kurva Sigmoid Laju Jumlah Daun Selada Hijau Setelah Diberi Perlakuan Pengadukan Dan Penggunaan Air Baku

Laju penambahan jumlah daun berbanding lurus dengan tinggi tanaman. Tanaman packcoy merah dengan interaksi perlakuan yang memberikan pengaruh positif pada penambahan jumlah daun adalah P3A1 yang ditunjukkan pada grafik 2. Daun sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis dengan dukungan kemampuan akar menyerap unsur hara memberikan pengaruh terbentuknya pelepah-pelepah daun yang tersusun melingkar menjadi lebih banyak pada fase vegetatif. Semua daun merupakan daun sempurna yang mampu memproduksi fotosintat untuk pertumbuhannya, sehingga pada saat mencapai umur panen, tinggi tanaman mencapai kondisi optimal.

Diameter Tanaman (mm)

Diameter tanaman packoy dalam analisa sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata pada masing-masing variabel tunggal yang dikenakan serta interaksi dari variabel interval pengadukan dan dan variabel penggunaan air baku terdapat adanya pengaruh positif pada parameter pertumbuhan seperti terdapat pada tabel 5

Tabel 5 Analisa Sidik Ragam Diameter Tanaman (mm) Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Perlakuan Pengadukan dan Penggunaan Air baku Hidroponik Sistem Wick

SK	db	F Hitung	F Tabel	
			5%	1%
ulangan	2	0.21 ns	3.44	5.72
Perlakuan	11	51.8 **	2.26	3.18
P	3	78.4 **	3.05	4.82
A	2	159.9 **	3.44	5.72
P x A	6	2.6 *	2.55	3.76
Galat	22			
Total	46			

Batang sawi packcoy merupakan batang semu yang menjadi tempat melekatnya pelepah daun serta tumbuh membesar saling melekat dan tersusun rapat teratur sehingga membentuk diameter tanaman. Rerata diameter tanaman dengan diuji menggunakan DMRT 5% menunjukkan bahwa interaksi pengadukan nutrisi sebanyak tiga kali dalam sehari dengan air baku yang digunakan dalam larutan nutrisi hasil kondensasi AC memberikan pengaruh terhadap diameter tanaman. Sejalan dengan bertambahnya rerata jumlah daun, interaksi pengadukan nutrisi 3 kali dalam sehari (P3) pada asal air baku AC (A1) memberikan hasil terbaik terhadap diameter tanaman.

Tabel 6. Rerata Diameter Tanaman (mm) Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) pada Interaksi Pengadukan dan Penggunaan Air Baku Hidroponik Sistem Wick.

Perlakuan	Rerata Diameter Tanaman (mm)
P0A1	31.0 e
P0A2	26.0 ab
P0A3	24.6 a
P1A1	34.7 g
P1A2	30.6 de
P1A3	27.1 bc
P2A1	38.3 h
P2A2	32.4 ef
P2A3	28.8 cd
P3A1	41.7 i
P3A2	34.0 fg
P3A3	30.7 de

Panjang Akar (cm)

Analisa sidik ragam pada parameter panjang akar menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata pada interaksi kedua perlakuan yang diberikan seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Analisa Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Perlakuan Pengadukan dan Penggunaan Air baku Hidroponik Sistem Wick

SK	db	F Hitung	F Tabel	
			5%	1%
ulangan	2	0.59 ns	3.44	5.72
Perlakuan	11	93.8 **	2.26	3.18
P	3	238.4 **	3.05	4.82
A	2	148.7 **	3.44	5.72
P x A	6	3.3 *	2.55	3.76
Galat	22			
Total	46			

Tabel 8 Rerata Panjang Akar (cm) Selada hijau romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Pengaruh interaksi Pengadukan Larutan Nutrisi dan Penggunaan Air Baku Hidroponik Sistem Wick.

Perlakuan	Rerata Panjang Akar (cm)
P0A1	23.6 d
P0A2	21.2 b
P0A3	20.5 a
P1A1	24.9 e
P1A2	24.2 d
P1A3	22.5 c
P2A1	27.1 g
P2A2	25.8 f
P2A3	23.7 d
P3A1	27.9 h
P3A2	26.8 g
P3A3	25.2 ef

Akar mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan, meski bukan jaringan penghasil fotosintat, namun berfungsi dalam proses pengambilan nutrisi dan air yang diperlukan dalam proses metabolisme tanaman. Laju pertumbuhan tanaman dan hasil yang diperoleh akan tinggi dengan jumlah oksigen yang tersedia bagi sel akar. Interaksi antara pengadukan 3 kali tiap hari (P3) pada air baku hasil kondensasi AC (A1) menunjukkan panjang akar tanaman terpanjang. Kondisi ini diduga akibat tersedianya oksigen yang cukup dalam larutan dan pH air baku yang netral mempengaruhi serapan hara. Selain itu, semakin sering interval pengadukan maka konsentrasi oksigen terlarut dalam semakin banyak pula dan dikombinasikan dengan penggunaan air baku AC dengan kadar mineral atau zat terlarut rendah mempermudah akar tanaman dalam menyerap nutrisi. Akses oksigen terlarut yang kurang akan menyebabkan lambat laun tanaman mati yang diawali dengan warna coklat pada akar. Senada dengan pernyataan Surtinah (2016) bahwa akar yang terendam dalam larutan nutrisi yang tidak bergerak menyebabkan pertumbuhan terhambat, hal ini disebabkan karena terjadi

kekurangan oksigen yang menyebabkan aktifitas perakaran dalam proses penyerapan air dan hara mineral terganggu. Tanaman dalam mencapai dan mempertahankan laju pertumbuhan dibutuhkan oksigen terlarut yang cukup.

Proses penyerapan nutrisi berkaitan dengan panjang dan kualitas akar. Sesuai pernyataan Ghandi Yudistira, *dkk.*, (2014) menyampaikan bahwa kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara untuk proses pertumbuhannya bergantung pada rambut akar yang lebih banyak dan panjang. Lebih lanjut Ahmad Sanusi, *dkk.*, (2015) juga menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar adalah aerasi, kualitas air, dan ketersediaan unsur hara. Akar mengalami akar lateral secara intensif pada daerah yang banyak unsur hara, perkembangan dengan tumbuhnya yang berada pada ujung merangsang proses pemanjangan akar.

Energi yang dibutuhkan dan penyerapan ion berasal dari respirasi yaitu oksigen. Tanpa oksigen yang mencukupi respirasi, penyerapan air dan ion berhenti, dan akar tanaman mati. Kandungan oksigen yang tersedia dalam nutrisi maupun media perakaran mampu meningkatkan kinerja perakaran, khususnya berkaitan dengan kecepatan penyerapan air dan hara mineral. Semakin besar konsentrasi oksigen yang terlarut dalam larutan nutrisi memperbaiki kemampuan perakaran dalam menyerap unsur hara (Brian Krisna, *dkk.*, 2017).

Jumlah Akar

Parameter jumlah akar menunjukkan adanya pengaruh pengaruh berbeda sangat nyata pada interaksi kedua variabel yang diberikan seperti pada tabel 4.14 analisa sidik ragam.

Tabel 9. Analisa Sidik Ragam Jumlah Akar Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Perlakuan Pengadukan dan Penggunaan Air baku Hidroponik Sistem Wick

SK	db	F Hitung	F Tabel	
			5%	1%
Ulangan	2	1.18 ns	3.44	5.72
Perlakuan	11	93.7 **	2.26	3.18
P	3	22.5 **	3.05	4.82
A	2	150.7**	3.44	5.72
P x A	6	5.6 **	2.55	3.76
Galat	22			
Total	46			

Tabel 10. Rerata Jumlah Akar Selada hijau romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Pengaruh interaksi Pengadukan dan Penggunaan Air Baku Hidroponik Sistem Wick.

Perlakuan	Rerata Jumlah Akar
P0A1	23.4 cd
P0A2	22.6 b
P0A3	21.8 a
P1A1	24.5 fg
P1A2	24.1 ef
P1A3	23.0 bc
P2A1	26.8 i
P2A2	25.6 h
P2A3	23.9 de
P3A1	27.6 j
P3A2	26.0 h
P3A3	24.7 g

Rerata jumlah akar paling banyak pada interaksi P3A1, karena semakin banyak kadar oksigen terlarut dalam air akibat pengadukan yang diberikan sebanyak 3 kali dalam satu hari dan dengan penggunaan air buangan AC akan mempermudah akar dalam penyerapan unsur hara. Proses penyerapan unsur hara oleh akar yang lancar membuat proses fotosintesis berjalan optimal dan asimilat akan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman termasuk penambahan jumlah akar, dimana dalam ujung-ujung sel akar terdapat jaringan meristem.

Berbeda dengan interaksi yang terjadi pada perlakuan tanpa dilakukan pengadukan larutan nutrisi (A0) pada air baku asal PDAM (A3) yang menghasilkan jumlah akar sedikit. Hal ini disebabkan konsentrasi oksigen terlarut dalam larutan nutrisi sangat rendah dan dikombinasikan dengan penggunaan air baku dari PDAM yang mengandung 254 ppm zat terlarut sebagai pelarut nutrisi AB mix sehingga akar tanaman sulit dalam menyerap unsur hara yang ada meski kebutuhannya tercukupi dan akar berwarna coklat seperti yang dikemukakan oleh Brian krisna, dkk., (2017) bahwa oksigen yang tidak tersedia dalam media perakaran menyebabkan tanaman berpotensi mengalami hipoksia dan anoksia serta secara jangka panjang menyebabkan kematian. Respirasi yang membutuhkan oksigen digunakan untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan pada pertumbuhan akar dan pertukaran ion.

Ketersediaan oksigen dalam sistem hidroponik tujuannya adalah agar akar dapat menyerap unsur hara dengan optimal. Menurut Oktavia T.J, *et al.*, (2018) menyatakan bahwa pertambahan jumlah akar tanaman dapat dipengaruhi oleh ketersediaan dan penyerapan unsur hara yang tergantung kondisi media tumbuh termasuk ketersediaan aerasi untuk mempermudah akar dalam penyerapan unsur hara. Semakin baik kondisi perakaran dan jumlah akar tanaman maka semakin meningkat pula kemampuan akar dalam penyerapan unsur hara.

Berat Basah (gr)

Berat basah tanaman adakah berat keseluruhan tanaman sebelum kehilangan air dan menjadi layu. Parameter ini sering digunakan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman. Analisa Sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh positif dari perlakuan sederhana dan interaksi yang terjadi.

Tabel 11. Analisa Sidik Ragam Berat Basah (gr) Selada Hijau Romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Perlakuan Pengadukan dan Penggunaan Air baku Hidroponik Sistem Wick

SK	db	F Hitung	F Tabel	
			5%	1%
ulangan	2	0.7 ns	3.44	5.72
Perlakuan	11	56.4 **	2.26	3.18
I	3	119.0 **	3.05	4.82
M	2	121.6 **	3.44	5.72
IxM	6	3.3 *	2.55	3.76
Galat	22			
Total	46			

Rerata berat basah packcoy merah merupakan akumulasi dari pertumbuhan vegetatifnya, dimana interaksi P3A1 menunjukkan laju pertumbuhan tertinggi dari kombinasi perlakuan lainnya seperti pada tabel 12.

Berat segar tanaman yang dihasilkan pada interaksi interval pengadukan larutan nutrisi sebanyak 3 kali dengan penggunaan air baku berasal dari buangan AC (P3A1) merupakan hasil dari pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar dan jumlah akar yang membentuk fisik pack coy. Terbentuknya parameter pertumbuhan vegetatif yang tinggi tersebut akibat pasokan oksigen terlarut cukup tersedia oleh akar untuk dapat menyerap nutrisi yang diperoleh dari interval pengadukan dan penggunaan air baku dari buangan AC dengan zat terlarut dibawah 220 ppm sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman dan dapat diserap oleh akar. Berat segar tanaman berkaitan dengan kandungan air di dalam tanaman, sependapat dengan pernyataan Taufan Yuda, dkk., (2018) yaitu pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meningkatnya proses metabolisme tanaman membutuhkan lebih banyak unsur hara dan peningkatan penyerapan air.

Tabel 12. Rerata Berat Basah (gr) Selada hijau romaine (*Lactuca sativa L. var. longifolia*) Akibat Pengaruh interaksi Pengadukan dan Penggunaan Air Baku Hidroponik Sistem Wick.

Perlakuan	Rerata Berat Basah (gr)
P0A1	45.1 d
P0A2	35.6 b
P0A3	32.5 a
P1A1	54.1 g
P1A2	49.6 e
P1A3	40.1 c
P2A1	58.1 g
P2A2	51.6 ef
P2A3	45.6 d
P3A1	67.8 h
P3A2	53.2 f
P3A3	50.0 e

Berat basah yang dihasilkan tanaman dipengaruhi oleh hasil fotosintesis yang terjadi dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Lebih lanjut, menurut Hadi Suhardjono, dkk., (2017) bahwa produksi suatu tanaman merupakan hasil dari proses fotosintesis. Asimilat akan menurun apabila fotosintesis dan respirasi menurun. Peningkatan produksi berbanding lurus dengan peningkatan pertumbuhan relatif dan hasil bersih fotosintesis. Diperkuat dengan pendapat Heni Herdiyanti (2017) yaitu air merupakan komponen utama sel-sel untuk menyusun jaringan tanaman berkisar 70% - 90% sehingga air sangat dibutuhkan oleh tanaman karena berat segar suatu tanaman tergantung pada air yang terkandung pada jaringan tanaman baik pada batang, daun dan akar, sehingga kandungan air yang tinggi dapat mengakibatkan berat segar tanaman lebih tinggi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Interval pengadukan larutan nutrisi 3 kali tiap hari memberikan pengaruh nyata pada semua parameter pertumbuhan dan produksi
2. Macam air baku yaitu air kondensat AC berpengaruh positif pada semua parameter
3. Kombinasi perlakuan interval pengadukan larutan nutrisi 3 kali/hari dengan macam air baku asal pembuangan AC menghasilkan pertumbuhan dan produksi tertinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sanusi, Setyono, Sjarif A. 2015. "Pertumbuhan dan Produksi Sawi Manis (*Brassica juncea L.*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kompos Ternak Sapid an Pupuk N, P dan K". jurnal Agronida. UNIDA. Diunduh pada <https://media.neliti.com/media/publications/174160-ID-pertumbuhan-dan-produksi-sawi-manis-stac.pdf>. Tanggal 18 Juli 2024.
- Andini, 2019. Pengaruh Faktor Sumber Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) dengan Sistem Penanaman Hidroponik Rakit Apung.
- Bayu Widhi Nugroho, 2017. Step by Step Bikin Sendiri Instalasi Hidroponik Praktis dan Hemat di Halaman Rumah. Cakrawala. Yogyakarta
- Brian Krisna, Eka Tarwaca Susila Putra, Rohlan, 2017. "Pengaruh Pengayaan Oksigen dan Kalsium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Keriting (*Lactuca sativa L.*) pada Hidroponik Rakit Apung". Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Diunduh pada <https://journal.ugm.ac.id/jbp/article/download/30900/18727>. Tanggal 10 Juli 2020.
- Bahzar, Muhammad Hafizh. 2018. Pengaruh Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.var. chinensis*) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu. Jurnal Produksi Tanaman. 6: 1273-1281. (7).
- Cahyanda, R. Q., Agustin, H., & Fauzi, A. R. (2022). Pengaruh metode penanaman hidroponik dan konvensional terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine dan pakcoy. Jurnal Bioindustri, 4(2), 109–119.

- Dharmayanti, N. K. S. A., Sumiyati, S., & Yulianti, N. L. (2022). Pengaruh pemberian aerasi pada pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa* L.) dengan sistem hidroponik rakit apung (floating raft hydroponic system). *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 10(1), 121–128. <https://doi.org/10.24843/jbeta.2022.v10.i01.p12>.
- Edok (2018). *Modul Prasarana Air Baku Minum Sumber Air Hujan*. Dikutip: <http://bpsdm.pu.go.id>. (unduh: 25/11/2024).
- Franklin P. Gardner, R Brent Pearce, Roger L. Mitchell. 1991. *Fisiologi tanaman budidaya*. UI Press Jakarta.
- Ghandi Yudistira, Moch Roviq, Tatik Wardiyanti. 2014. “*Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi Pakcoy (Brassica rapa L.) pada Transplanting dan Pemberian Mulsa Organik*”. Universitas Brawijaya. Malang. Diunduh pada <https://media.neliti.com/media/publications/127171-ID-pertumbuhan-dan-produktivitas-sawi-pak-c.pdf>. Tanggal 12 Nopember 2024.
- Hadi Suhardjono dan W. Guntoro. 2017. “*Pengaruh Komposisi Nutrisi Hidroponik dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica chinensis L.) yang ditanam Secara Hidroponik*”. UPN Surabaya. Diunduh pada <https://media.neliti.com/media/publications/273675-pengaruh-komposisi-nutrisi-hidroponik-da-11b4ff9f.pdf>. Tanggal 15 Juli 2024.
- Heni Herdiyanti, 2017. “*Pengaruh Pemberian Nutrisi Alami pada Sistem Hidroponik Sistem Wick Terhadap Tanaman Caisin*”. Makalah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Diunduh pada <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/14508/k.%20Naskah%20publikasi.pdf?sequence=11&isAllowed=y>. Tanggal 23 Juli 2024.
- Herry Suhardiyanto. 2009. “*Kumpulan Makalah Pengantar Ilmu-ilmu Pertanian 4 Teknologi Hidroponik untuk Budidaya Tanaman*”. Departemen Teknik Pertanian Fakultas teknologi Pertanian IPB. Bogor. Diunduh pada https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/13459/4_teknologi_hidroponik_utm_budidya_tanaman_herysuhar.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Tanggal 21 April 2024.
- Hossain, A., Sarker, M. A., & Bhuiyan, M. M. H. (2020). Water quality and its impact on plant growth in hydroponic systems. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(2), 123–130.
- I Wayan Wiraatmaja. 2017. “*Metabolisme pada Tumbuhan*”. Bahan Ajar. Fakultas Pertanian. Unud. Dikutip pada https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/4e04c3c73035c5317b884d16f55e039b.pdf. Tanggal 17 Juli 2024.
- Kim, M. J., & Moon, Y. (2002). Lettuce (*Lactuca sativa*): A high-value crop for functional food with low-calorie content. *Journal of Plant Sciences*, 1(3), 35–42.
- Muhammad Hafizh dan Mudji Santosa. 2018. “*Pengaruh Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L. var. chinensis) dengan sistem Hidroponik Sumbu*”. *Jurnal Produksi Tanaman*. Universitas Brawijaya. Malang. Diunduh pada <https://media.neliti.com/media/publications/273675-pengaruh-komposisi-nutrisi-hidroponik-da-11b4ff9f.pdf>. Tanggal 15 Juli 2024.
- Mukhlis. 2017. “*Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman*”. Diunduh pada <https://dtphp.go.id/index.php?/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html>. Tanggal 4 Agustus 2024.
- Mukhiban Isnani. 2019. “*Tanya Jawab Hidroponik*”. Penebar Swadaya. Jakarta
- Nindia, 2024. “*Sistem Wick Hidroponik*. Farmee. Diunduh pada <https://farmee.id/sistem-wick-hidroponik/>.
- Resh, H. M. (2016). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower*. CRC Press.
- Surtinah. 2016. “*Penambahan Oksigen pada Media Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (Brassica rapa L.)*”. *Jurnal Penelitian*. Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru. Diunduh pada https://www.academia.edu/33838738/prnambahan_oksigen_pada_media_tanam_hidroponik_terhadap_pertumbuhan_pakcoy_brassica_rapa. Tanggal 23 Mei 2024.
- Samik, Pirim Setiarso, I Gusti Made Sanjaya. 2017. “*Pemanfaatan Air Buangan AC (Air Conditioner) Sebagai Pengganti Akuades*”. *Jurnal Penelitian*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya. Diunduh pada <https://journal.unesa.ac.id/index.php/icaj/article/view/1439/979> tanggal 18 Juli 2024
- Slamet Riyanto, 2022 Kelebihan dan kekurangan sistem Wick, Legioma.com <https://legioma.republika.co.id/posts/60003/kelebihan-dan-kekurangan-hidroponik-sistem-wick>
- Taufan Yudha Prawoto dan Sri Hartatika. 2018. “*Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bunga Kol (Brassica oleracea Var. Botrytis L.) terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK di Dataran Rendah*”. Universitas Jember. Diunduh pada <https://media.neliti.com/media/publications/108818-ID-respons-pertumbuhan-dan-produksi-tanaman.pdf>. Tanggal 14 Oktober 2024.
- Tjak Dul, 2020. Hidroponik di lahan sak ndulit : Air Baku. <http://hidroponiktjakdoel.blogspot.com/2016/01/air-baku.html> diunduh pada 19 Agustus 2024