

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI NUTRISI PADA SISTEM HIDROPONIK APUNG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA MERAH (*Lactuca sativa L. var. crispa*)

Bambang Supriyanto¹, Naima Yusuf^{*2}, dan Muhammad Saleh³

^{1,2,3}Program of Agronomy, Faculty of Agricultural, Mulawarman University. Jl. Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, East Kalimantan, Indonesia.

Tel: +62-541-749161, Fax: +62-541-738341

E-Mail: naimayusuf912@gmail.com (*Corresponding author)

Submit: 28-06-2024

Revisi: 09-02-2025

Diterima: 15-02-2025

ABSTRAK

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Limbah Cair Tahu Sebagai Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Apung Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa L. var. crispa*). Industri tahu dalam setiap produksinya menghasilkan limbah cair tahu yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, apabila tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair tahu memiliki potensi diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC), yang dapat digunakan sebagai nutrisi pada sistem hidroponik. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa L. var. crispa*) pada sistem hidroponik apung. Penelitian dilaksanakan di Jalan Belimau Kota Samarinda, pada bulan Juli-Agustus 2023. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan 4 perlakuan meliputi perlakuan t_0 (5 ml L⁻¹ AB Mix), t_1 (15%), t_2 (30%), dan t_3 (45%) dengan 5 kali pengulangan. Parameter yang diamati adalah pertambahan tinggi tanaman, pertambahan panjang akar, pertambahan jumlah daun, warna akar, berat segar tanaman, dan berat segar akar. Data pengamatan dianalisis dengan uji Anova, jika perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah, meskipun belum seoptimal dengan nutrisi AB Mix sebagai kontrol. Perlakuan terbaik pada taraf konsentrasi pupuk organik limbah cair tahu adalah konsentrasi 45% dengan nilai rerata berat segar tanaman tertinggi yaitu 32,58 g, dan membentuk grafik linier positif dengan persamaan regresi $y = 68.6x + 1.56$ dengan nilai $r^2 = 0.9994$, hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi POC maka semakin tinggi pengaruh yang diperoleh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.

Kata kunci : Hidroponik apung, Pupuk organik limbah cair tahu, Selada merah.

ABSTRACT

Effect of Tofu Liquid Waste Organic Fertilizer as Nutrition in Floating Hydroponic System on Growth and Yield of Red Lettuce (*Lactuca sativa L. var. crispa*). The tofu industry in every production produces tofu liquid waste which can cause environmental pollution, if not processed first. Tofu liquid waste has the potential to be processed into Liquid Organic Fertilizer (POC), which can be used as a nutrient in hydroponic systems. The purpose of the study was to determine the effect of organic fertilizer application of liquid tofu waste as a hydroponic nutrient on the growth and yield of red lettuce plants (*Lactuca sativa L. var. crispa*) in a floating hydroponic system. The research was conducted at Belimau Street, Samarinda City, in July-August 2023. The method used was Non Factorial Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments including treatment t_0 (5 ml L⁻¹ AB Mix), t_1 (15%), t_2 (30%), and t_3 (45%) with 5 repetitions. The parameters observed were plant height increase, root length increase, number of leaves increase, root color, plant fresh weight, and root fresh weight. Observation data were analyzed by Anova test, if the treatment was significantly different then continued with BNT test at 5% level. The results showed that organic fertilizer of tofu liquid waste as a hydroponic nutrient gave a significantly different effect on the growth and yield of red lettuce plants, although it was not as optimal as AB Mix nutrition as a kontrol. The best treatment at the concentration level of tofu liquid waste organic fertilizer is a concentration of 45% with the highest average value of plant fresh weight of 32.58 g, and forms a positive linear graph

with the regression equation $y = 68.6x + 1.56$ with a value of $r^2 = 0.9994$, this indicates that the higher the concentration of POC, the higher the effect obtained on the growth and yield of red lettuce plants.

Key words : Floating hydroponics, Red lettuce, Tofu liquid waste organic fertilizer.

1. PENDAHULUAN

Industri tahu pada saat ini cukup tersebar luas di Indonesia karena tahu banyak disukai, namun yang menjadi permasalahannya adalah limbah yang dihasilkan pada setiap produksinya. Proses produksi tahu menghasilkan dua jenis limbah yaitu padat dan cair. Limbah padat diperoleh dari proses penyaringan dan penggumpalan, dan biasa disebut dengan ampas tahu sedangkan limbah cair diperoleh dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, sehingga hasil yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan limbah padat (Cahyani *et al*, 2020).

Limbah cair tahu memiliki potensi diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC). Hal tersebut sesuai dengan salah satu hasil penelitian sebelumnya yang mengemukakan bahwa unsur hara yang terkandung pada pupuk organik limbah cair tahu mampu memenuhi standar baku mutu pupuk cair yang dipersyaratkan oleh Pementaan Nomor: 28//SR.130/B/2009, yaitu pupuk organik limbah cair tahu mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (Aliyena *et al*, 2015). POC ini dapat dijadikan sebagai nutrisi hidroponik dalam kegiatan *urban farming*.

Pengolahan pupuk organik limbah cair tahu menjadi solusi dalam memanfaatkan kembali limbah cair tahu yang terbuang. POC ini dapat digunakan sebagai nutrisi dalam budidaya hidroponik, yang pada masa sekarang maraknya kegiatan *urban farming* yang muncul sebagai upaya permasalahan terbatasnya lahan pertanian di daerah perkotaan. Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah dan hanya memanfaatkan air, nutrisi, dan bahan porous sebagai media

tanamnya. Terdapat lima jenis hidroponik meliputi sistem irigasi tetes (*Drip System*), sistem pasang surut, sistem film teknik hara (*Nutrient Film Technique*), sistem rakit apung (*Floating Hydroponic System*), sistem sumbu (*Wick System*), dan sistem aeroponik (*Aeroponic System*) (Susilawati, 2019).

Hidroponik rakit apung merupakan jenis hidroponik yang digunakan pada penelitian ini. Keunggulan dari jenis hidroponik ini adalah unsur hara dapat diserap secara langsung dan terus menerus oleh akar tanaman karena posisi tanaman ditanam pada kondisi terapung diatas larutan nutrisi dengan bantuan *styrofoam*. Selain itu, tidak membutuhkan biaya yang tinggi dan perawatannya yang cukup mudah (Herwibowo dan Budiana, 2021).

Selada merah (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) merupakan salah satu komoditi sayuran yang cocok dibudidayakan dengan sistem hidroponik sehingga dijadikan sebagai tanaman indikator pada penelitian ini. Selada merah memiliki kandungan provitamin A dan vitamin K yang berfungsi untuk membantu proses pembekuan darah, berpotensi mencegah penyakit serius seperti penyakit jantung dan *stroke* karena efeknya yang mengurangi pengerasan pembuluh darah akibat faktor-faktor seperti timbunan plak kalsium. Selada merah juga kaya akan kandungan betakaroten dan vitamin C, kombinasi dari kedua nutrisi potensial dalam selada ini dapat menurunkan risiko kanker kolorektal. Terdapat antisianin sebagai pigmen polifenol yang dikaitkan dengan warna merah pada selada yang mempunyai efek antioksidan, antiinflamasi, dan anti diabetes (Min Shi *et al*, 2022). Manfaat selada merah bagi kesehatan diantaranya mencegah kanker, meningkatkan kesehatan hati, menjaga

berat badan, membantu penderita sembelit, melawan insomnia, merawat rambut rontok, serta menyediakan nutrisi selama kehamilan dan menyusui (Tinto, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) dan mengetahui konsentrasi pupuk organik limbah cair tahu yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) pada sistem hidroponik apung.

2. METODA PENELITIAN

1.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2023, bertempat di Jalan Belimau Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Pengambilan limbah cair tahu dilakukan pada salah satu industri tahu skala rumah tangga yang berada di Jalan Anggur Sidodadi Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda.

1.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada merah varietas *red rapids*, *rockwool*, nutrisi AB Mix, limbah cair tahu, EM4, gula merah, aquades dan air bersih.

Alat-alat yang digunakan adalah nampan sebagai wadah penyemaian, wadah penampung larutan nutrisi ukuran 30 x 20 x 9 cm, *styrofoam*, netpot, pengaduk nutrisi, drum, selang, plastik UV, paranet, penggaris, gelas ukur, *hand sprayer*, pH meter, tds meter, termometer, timbangan digital, spuit takaran nutrisi, kertas label, pisau, alat tulis dan kamera untuk dokumentasi.

2.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan 4 taraf perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali. Setiap perlakuan terdiri 4 tanaman sehingga jumlah keseluruhan sebanyak 80 tanaman. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini, yaitu nutrisi AB-Mix 5 ml L⁻¹ air sebagai kontrol (t₀), nutrisi pupuk organik limbah tahu dengan konsentrasi 15% (t₁), nutrisi pupuk organik limbah tahu dengan konsentrasi 30% (t₂), dan nutrisi pupuk organik limbah tahu dengan konsentrasi 45% (t₃).

2.4. Prosedur Penelitian

2.4.1. Pembuatan Pupuk Organik Limbah Cair Tahu

Pembuatan pupuk organik limbah cair tahu dilakukan dengan metode anaerob. Tahap awal yaitu melarutkan 400 g gula merah pada air sebanyak 3,2 L. Tahap kedua yaitu proses fermentasi limbah cair tahu dengan mencampurkan larutan gula merah sebelumnya dengan 160 ml EM4 dan 64 L limbah cair tahu kemudian diaduk hingga tercampur rata. Tahap terakhir adalah menutup wadah tersebut dan dibiarkan selama 15 hari. Ciri-ciri pupuk organik limbah cair tahu yang berhasil diantaranya larutan fermentasi berwarna kekuningan dan agak jernih, aroma yang dihasilkan tidak berbau busuk atau beraroma khas alkohol namun tidak kuat, tidak terdapat ulat dan belatung (Mahadi, 2023). Setelah 15 hari waktu fermentasi, POC dapat disaring terlebih dahulu dan selanjutnya siap dipakai.

2.4.2. Penyemaian Benih Selada Merah

Penyemaian dilakukan menggunakan media *rockwool* yang dipotong dengan ukuran sekitar 2 cm x 2 cm x 1,5 cm dan diberi lubang menggunakan tusuk gigi dengan kedalaman sekitar 1 cm. Selanjutnya

rockwool diletakkan di nampan, lalu dibasahi menggunakan *hand sprayer* hingga merata. Benih selada merah dimasukkan pada masing-masing *rockwool* disemai 2 benih. Kemudian, semaian diletakkan pada ruangan gelap selama 2 hari dengan tetap menjaga kelembaban *rockwool*. Setelah 2 hari, semaian dipindahkan ke tempat terbuka yang cukup dengan cahaya matahari. Bibit siap dipindahkan kedalam netpot ketika tanaman berumur 14 hari atau apabila tanaman berdaun 2 helai (Qurrohman, 2019).

2.4.3. Pembuatan Wadah Hidroponik Apung

Tahap awal yaitu *styrofoam* dipotong berukuran sama dengan permukaan wadah penampung larutan nutrisi. Selanjutnya, pembuatan 4 lubang pada lembar *styrofoam* untuk menempatkan netpot. Jarak antar lubang atas-bawah yaitu 5 cm dan jarak antar lubang samping yaitu 10 cm. Ketebalan *styrofoam* yang digunakan yaitu 5 cm. Adapun diameter netpot yaitu 5 cm dan tinggi netpot yaitu 5 cm. Tahap terakhir yaitu mengatur posisi netpot pada 4 lubang *styrofoam*.

2.4.4. Pemberian Nutrisi Hidroponik

Pemberian nutrisi hidroponik untuk tanaman selada merah diberikan pada saat pindah tanam sesuai dengan konsentrasi perlakuan dan dilakukan pemberian nutrisi ulang setiap 2 minggu sekali atau ketika tanaman berumur 14 dan 28 Hari Setelah Pindah Tanam (HSPT). Pemberian nutrisi ulang berarti dilakukan sebanyak 2 kali selama penanaman dengan mengganti larutan nutrisi sebelumnya dengan yang baru sesuai konsentrasi perlakuan. Volume larutan nutrisi yang digunakan sebesar 3 L dengan tinggi larutan nutrisi dalam bak yaitu 6 cm.

2.4.5. Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman dilakukan dengan memindahkan bibit tanaman selada merah yang telah di semai menggunakan *rockwool* ke dalam netpot pada wadah penampung hidroponik rakit apung. Bibit tanaman yang dipilih yaitu memiliki 4 helai daun dan tiap netpot diletakkan satu *rockwool*. Pemeliharaan diantaranya menjaga kebersihan wadah penampung nutrisi, melakukan pengecekan rutin terhadap tanaman dari organisme pengganggu tanaman maupun adanya gejala-gejala yang kurang baik dan mengaduk larutan nutrisi agar endapan yang berada di dasar wadah penampung dapat tercampur kembali sehingga akar tanaman dapat menyerap unsur hara dengan optimal.

2.4.6. Panen

Pemanenan tanaman selada merah dilakukan setelah tanaman selada merah telah berumur 35 HSPT. Ciri-ciri tanaman selada merah yang siap panen adalah apabila pada tepi daun dewasa telah berwarna merah cerah, lebar, dan bergerigi.

2.5. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati yaitu penambahan tinggi tanaman, penambahan panjang akar, penambahan jumlah daun, warna akar, berat segar tanaman dan berat segar akar.

2.6. Metode Analisis

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji Anova yang bertujuan untuk mengetahui nyata atau tidak nyata pengaruh dari perlakuan. Apabila terdapat perlakuan yang menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

2. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

2.1.1. Pertambahan Tinggi Tanaman

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis sidik ragam taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L.var. *crispa*) pada umur 7 hingga

35 HSPT yang dapat dilihat pada (Tabel 1.).

Pada (Tabel 1.) menunjukkan bahwa perlakuan t_0 (kontrol) memperoleh pengaruh yang lebih baik dibandingkan semua perlakuan dengan nilai rerata pertambahan tinggi tanaman sebesar 4,10 cm. Sedangkan perlakuan t_1 (15%) merupakan perlakuan yang memperoleh nilai rerata pertambahan tinggi tanaman terendah yaitu 2,30 cm.

Tabel 1. Rerata pertambahan tinggi tanaman selada merah (cm).

Perlakuan	Tinggi Tanaman					Rerata
	7 HSPT	14 HSPT	21 HSPT	28 HSPT	35 HSPT	
t_0 (kontrol)	2.06 ^c	4.25 ^c	3.92 ^c	5.14 ^d	5.15 ^c	4.10
t_1 (15%)	1.20 ^a	2.34 ^a	2.40 ^a	2.20 ^a	3.38 ^a	2.30
t_2 (30%)	1.72 ^b	2.29 ^a	2.78 ^a	3.40 ^b	3.76 ^{ab}	2.79
t_3 (45%)	1.96 ^c	3.75 ^b	3.29 ^b	4.26 ^c	4.11 ^b	3.47
BNT	0.16	0.20	0.41	0.23	0.47	

Keterangan : nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

3.1.2. Pertambahan Panjang Akar

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis sidik ragam taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertambahan panjang akar selada merah (*Lactuca sativa* L.var. *crispa*) pada umur 7 hingga 35 HSPT yang dapat dilihat pada (Tabel 2.)

Pada (Tabel 2.) menunjukkan bahwa perlakuan t_0 (kontrol) memperoleh pengaruh yang lebih baik dibandingkan semua perlakuan dengan nilai rerata pertambahan panjang akar sebesar 5,13 cm. Sedangkan perlakuan t_1 (15%) merupakan perlakuan yang memperoleh nilai rerata pertambahan panjang akar terendah yaitu 1,41 cm.

Tabel 2. Rerata pertambahan panjang akar selada merah (cm).

Perlakuan	Panjang Akar					Rerata
	7 HSPT	14 HSPT	21 HSPT	28 HSPT	35 HSPT	
t ₀ (kontrol)	2.69 ^b	4.23 ^d	5.68 ^d	5.79 ^d	7.26 ^d	5.13
t ₁ (15%)	1.23 ^a	1.33 ^a	1.11 ^a	1.29 ^a	2.08 ^a	1.41
t ₂ (30%)	1.55 ^a	1.37 ^a	1.70 ^b	2.73 ^b	3.10 ^b	2.09
t ₃ (45%)	1.26 ^a	3.61 ^c	3.39 ^c	4.34 ^c	5.67 ^c	3.65
BNT	0.32	0.19	0.49	0.91	0.63	

Keterangan : nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

3.1.3. Pertambahan Jumlah Daun

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis sidik ragam taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertambahan jumlah daun selada merah (*Lactuca sativa* L.var. *crispa*) pada umur 7 hingga 35 HSPT yang dapat dilihat pada (Tabel 3.)

Pada (Tabel 3.) menunjukkan bahwa perlakuan t₀ (kontrol) memperoleh pengaruh yang lebih baik dibandingkan semua perlakuan dengan nilai rerata pertambahan jumlah daun sebesar 2,71 helai. Sedangkan perlakuan t₁ (15%) merupakan perlakuan yang memperoleh nilai rerata pertambahan jumlah daun terendah yaitu 1,28 helai.

Tabel 3. Rerata pertambahan jumlah daun selada merah (helai).

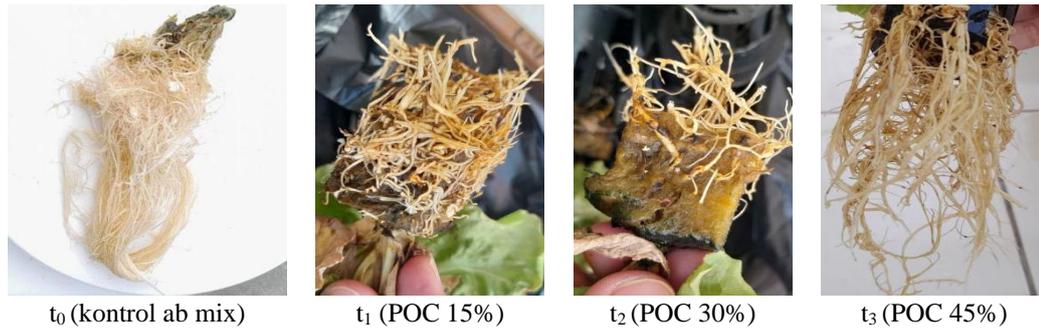
Perlakuan	Pertambahan Jumlah Daun					Rerata
	7 HSPT	14 HSPT	21 HSPT	28 HSPT	35 HSPT	
t ₀ (kontrol)	1.00 ^b	2.00 ^c	3.10 ^c	2.70 ^c	4.75 ^d	2.71
t ₁ (15%)	0.65 ^a	0.90 ^a	1.10 ^a	1.65 ^a	2.10 ^a	1.28
t ₂ (30%)	0.90 ^b	1.55 ^b	1.85 ^b	2.20 ^{ab}	2.80 ^b	1.86
t ₃ (45%)	0.95 ^b	1.70 ^b	2.00 ^b	3.10 ^{bc}	3.85 ^c	2.32
BNT	0.15	0.25	0.51	0.70	0.35	

Keterangan : nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

3.1.4. Warna Akar

Berdasarkan pada (Gambar 1.) terlihat bahwa pertumbuhan akar dengan perlakuan t₀ (kontrol nutrisi AB Mix) memperoleh akar yang tumbuh berwarna putih, sedangkan dengan perlakuan

konsentrasi pupuk organik limbah cair tahu (t₃, t₂, t₁) memperoleh pertumbuhan akar berwarna krem, hal ini disebabkan pengaruh akar yang terendam oleh larutan nutrisi POC yang memiliki warna larutan kuning.



Gambar 1. Warna Akar Setiap Perlakuan.

3.1.5. Berat Segar Tanaman dan Berat Segar Akar

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis sidik ragam taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tanaman dan berat segar akar selada merah (*Lactuca sativa* L.var. *crispa*) yang dapat dilihat pada (Tabel 4.)

Pada (Tabel 4.) menunjukkan bahwa perlakuan t_0 (kontrol) merupakan perlakuan yang memperoleh nilai rerata berat segar tanaman dan berat segar akar tertinggi yaitu 42,42 g dan 11,66 g, namun rasio yang diperoleh lebih rendah dengan rasio yang dihasilkan oleh perlakuan t_3 (45%) yaitu 3,68. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin besar nilai rasio perbandingan antara berat segar tanaman dengan berat segar akar, maka respon yang diperoleh semakin baik.

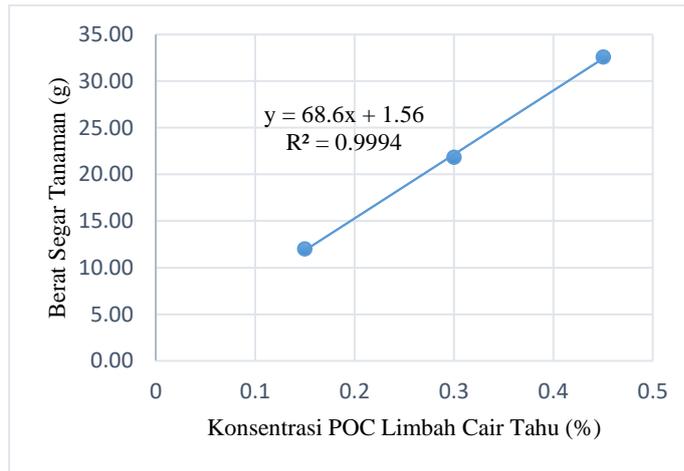
Tabel 4. Rerata berat segar tanaman dan berat segar akar selada merah (g).

Perlakuan	Berat Segar Tanaman (g)	Berat Segar Akar (g)	Rasio
t_0 (kontrol)	42.42 ^d	11.66 ^d	3.64
t_1 (15%)	12.00 ^a	4.40 ^a	2.73
t_2 (30%)	21.84 ^b	6.75 ^b	3.24
t_3 (45%)	32.58 ^c	8.85 ^c	3.68
BNT	1.08	0.76	

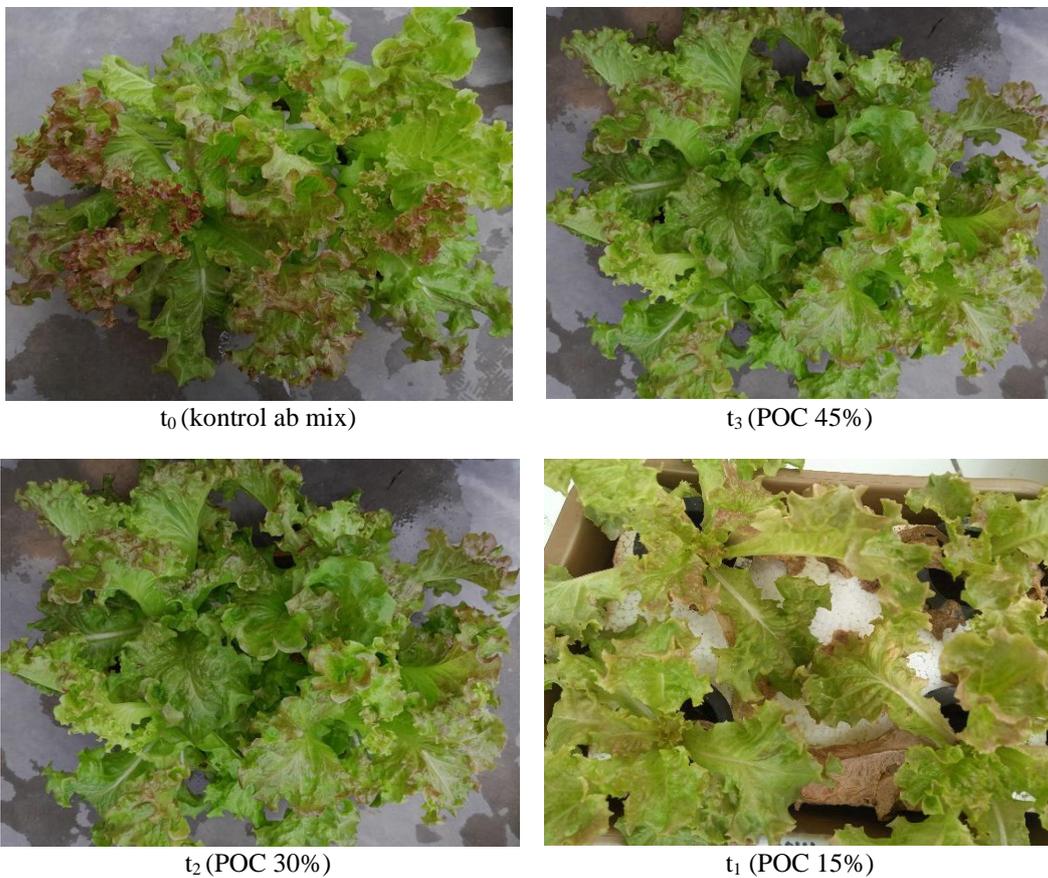
Keterangan : nilai rerata pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan pada (Gambar 2.) menunjukkan bahwa berat segar tanaman selada merah dengan perlakuan konsentrasi POC limbah cair tahu membentuk grafik linier positif dengan persamaan regresi $y = 68,6x + 1,56$ dengan

nilai $r^2 = 0,9994$. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa berat segar tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan t_3 dengan nilai rerata yaitu 32,58 g dan terendah terdapat pada perlakuan t_1 dengan nilai rerata yaitu 12,00 g.



Gambar 2. Grafik Linier Berat Segar Tanaman terhadap Semua Perlakuan Konsentrasi.



Gambar 3. Selada Merah Umur 35 HSPT.

3.2.1. Pertambahan Tinggi Tanaman

Hasil penelitian memperlihatkan adanya peningkatan tinggi tanaman dari masing-masing perlakuan setelah pindah tanam hingga panen. Perlakuan t_0 (kontrol) memiliki pengaruh terbaik dibandingkan perlakuan lainnya terhadap pertambahan tinggi tanaman. Hal ini

disebabkan nutrisi AB Mix memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal terutama unsur hara N, P dan K. Peranan unsur nitrogen (N) membantu meningkatkan proses pembentukan klorofil dan proses laju fotosintesis pada

daun, sehingga fotosintat yang dihasilkan juga meningkat. Fotosintat tersebut digunakan sebagai energi pada proses pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman, yang akan berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Tanjung, 2021). Unsur hara Fosfor (P) berperan dalam pembentukan adenosin trifosfat (ATP) yang dibutuhkan tanaman dalam proses pembesaran dan perpanjangan sel pada batang yang dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan unsur hara Kalium (K) berperan sebagai aktivator enzim dalam fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan, dimanfaatkan untuk meningkatkan tinggi tanaman (Marian, 2019). Perlakuan t_1 (konsentrasi 15%) merupakan perlakuan yang memiliki nilai rerata terendah terhadap pertambahan tinggi tanaman, hal ini dikarenakan unsur N yang berperan penting dalam pertambahan tinggi tanaman belum mampu mencukupi kebutuhan nutrisi pada tanaman, sehingga proses pembelahan, peningkatan, pembesaran ukuran sel serta proses metabolisme tidak berjalan lancar yang menyebabkan pertumbuhan tanaman selada merah pada konsentrasi POC 15% menjadi terhambat, kerdil, lemah dan daun yang layu serta menguning.

Selain unsur hara, pertambahan tinggi tanaman dipengaruhi oleh kadar nutrisi dan nilai pH yang terlarut didalamnya. Larutan nutrisi AB Mix memiliki nilai kadar nutrisi 1024 ppm, POC konsentrasi 45 % (t_3) memiliki nilai kadar nutrisi 658 ppm, POC konsentrasi 30 % (t_2) memiliki nilai kadar nutrisi 486 ppm dan POC konsentrasi 15 % (t_1) memiliki nilai kadar nutrisi 265 ppm. Kadar nutrisi pada perlakuan t_1 dan t_2 tergolong rendah, hal ini dikarenakan kadar nutrisi yang disarankan pada sistem hidroponik untuk tanaman selada berkisar 560-840 ppm. Begitupula terhadap nilai pH, yang mengukur keasaman atau kebasahan suatu larutan, pH dapat

dipengaruhi oleh zat kimia dalam air. Sebuah syarat penting dari solusi nutrisi ialah harus mengandung ion-ion dalam larutan dan dalam bentuk kimia yang dapat diserap oleh tanaman, sehingga dalam sistem hidroponik produktivitas tanaman berkaitan erat dengan serapan hara dan regulasi pH. Larutan nutrisi AB Mix memiliki nilai pH 6,5, POC konsentrasi 45 % (t_3) memiliki nilai pH 6, POC konsentrasi 30 % (t_2) memiliki nilai pH 5,5 dan POC konsentrasi 15 % (t_1) memiliki nilai pH 5,3. Nilai pH yang baik bagi pertumbuhan selada menurut BBP2TP yaitu 6,0-7,0 [32]. Perlakuan nutrisi AB Mix dan POC konsentrasi 45% (t_3) memiliki nilai pH sesuai dengan kriteria, oleh karena itu nutrisi POC konsentrasi 15% (t_1) belum mampu menghasilkan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan AB mix.

3.2.2. Pertambahan Panjang Akar

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan terbaik terhadap pertambahan panjang akar didapat pada perlakuan t_0 (AB Mix) dan diikuti oleh perlakuan t_3 (konsentrasi POC 45%), hal ini dikarenakan unsur hara yang terkandung dalam nutrisi POC konsentrasi 45%, terutama unsur hara Fosfor (P) berperan penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem tanaman, sehingga dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman (Yulianti, 2022). Pemberian unsur P yang cukup menjadikan perakaran tanaman akan bertambah banyak dan panjang sehingga akan meningkatkan keefektifan penyerapan unsur hara. Sedangkan perlakuan POC (t_1) dan (t_2) memberikan nilai rerata terendah terhadap pertambahan panjang akar, hal ini dikarenakan kandungan unsur hara yang terdapat pada nutrisi POC tersebut masih tergolong rendah sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan hara terhadap pertumbuhan selada merah terutama pada

akar, selain itu nilai pH pada perlakuan POC (t_1) dan (t_2) bersifat asam dengan nilai 5,3 dan 5,5 dan kadar nutrisinya yaitu 265 dan 486 ppm, sehingga pertumbuhan tanaman selada merah pada kedua perlakuan ini belum mampu menghasilkan tanaman yang optimal. Nilai pH dan kadar nutrisi yang tidak sesuai dengan kebutuhan mengakibatkan tanaman tidak dapat menyerap unsur hara secara optimal (Apriliani, 2021). Sehingga memperoleh pertumbuhan akar yang pendek dan bervolume kecil dan tentunya mempengaruhi pertumbuhan bagian organ tanaman selada merah lainnya.

3.2.3. Pertambahan Jumlah Daun

Pembentukan jumlah daun dipengaruhi oleh ketersediaan air dan unsur hara dari media, sebab hara yang terlarut akan diangkut ke bagian atas tanaman dan sebagian lagi akan digunakan untuk meningkatkan tekanan turgor sel daun (Aranda *et al.*, 2023). Peningkatan jumlah daun pada tanaman berkaitan dengan pertambahan tinggi tanaman. Semakin tinggi tanaman, maka jumlah titik tumbuh daun semakin banyak sehingga pertumbuhan daun semakin besar (Istiqomah *et al.*, 2022). Perlakuan (t_3) memberikan pengaruh yang terbaik dibandingkan dua perlakuan konsentrasi POC lainnya, meskipun belum mampu menghasilkan pertambahan jumlah daun yang optimal dibandingkan dengan perlakuan t_0 (kontrol). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi POC maka semakin tinggi pula respon yang diperoleh terhadap pertumbuhan daun selada merah.

Perlakuan konsentrasi t_2 (30%) dilanjut t_1 (15%) merupakan perlakuan konsentrasi POC yang memberikan pengaruh yang kurang optimal terhadap pertambahan jumlah daun setiap minggunya, hal ini dibuktikan dengan daun selada merah yang tidak berkembang besar atau tumbuh kerdil terus-menerus

sejak umur 21 HSPT hingga masa panen namun jumlah daun tetap bertambah setiap minggunya. Selain itu, warna pada daun selada merah yang menguning sejak umur 21 HSPT hingga panen. Penurunan kualitas selada merah pada perlakuan POC (t_1) dan (t_2) dikarenakan unsur hara yang terkandung belum memenuhi kebutuhan hara, terutama unsur N yang berperan penting dalam pertumbuhan vegetative seperti pertambahan daun (Sutrisno *et al.*, 2015). Sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengindikasikan bahwa tanaman yang mengalami defisiensi hara akan mengakibatkan aktivitas enzim terhambat sehingga tanaman tumbuh tidak optimal dan kerdil serta daun yang terbentuk kecil (Yulia dan Manja, 2022).

3.2.4. Warna Akar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan t_0 (kontrol) memperoleh pertumbuhan akar yang bewarna putih dan berserat banyak yang menandakan bahwa akar tersebut adalah akar yang sehat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang mengemukakan bahwa akar yang sehat adalah akar yang bewarna putih dan berserat banyak. Akar bewarna putih dapat menjadi indikator bahwa pada atmosfer sekitar *rockwool* cukup dengan unsur oksigen. Oksigen sangat esensial bagi proses metabolisme, termasuk transport dan penyerapan aktif. Tanaman yang di sekitar akarnya terpenuhi kadar oksigen secara cukup, maka pertumbuhan akar akan penyerapan air dan unsur hara yang diberikan akan baik (Kurnia, 2018). Sedangkan pada perlakuan POC konsentrasi memperoleh pertumbuhan akar bewarna krem, hal ini dipengaruhi karena akar yang terus menerus terendam dalam larutan nutrisi POC.

Warna akar dipengaruhi oleh pH pada larutan nutrisi, dimana diketahui nilai pH yang baik dan sesuai untuk tanaman selada merah dalam sistem hidroponik adalah 6,0 – 7,0 (Wati dan

Sholihah, 2021; Sulistyowati dan Nurhasanah, 2021). Larutan nutrisi AB Mix memiliki pH sebesar 6,5 dan larutan nutrisi POC pada perlakuan (t_3) yaitu 6, yang dinyatakan sesuai dengan kebutuhan pH tanaman selada merah, sedangkan larutan nutrisi POC pada perlakuan (t_2) yaitu 5,5; dan perlakuan (t_1) yaitu 5,3.

3.2.5. Berat Segar Tanaman

Pengamatan pada berat segar tanaman yaitu dengan menimbang berat basah pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang secara langsung setelah panen (Ainina dan Aini, 2018). Berdasarkan pada (Gambar 2.) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi POC maka semakin tinggi pengaruhnya terhadap pertumbuhan selada merah, sehingga dapat meningkatkan berat segar tanaman. Pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah daun, sehingga mempengaruhi berat segar tanaman yang optimal (Rahmani *et al*, 2022). Konsentrasi 15% pupuk organik limbah cair tahu dapat memberikan hasil yang paling optimal terhadap berat basah kangkung sebesar 37,61 g [2].

Berat segar tanaman dipengaruhi oleh penambahan jumlah daun, sebab daun merupakan organ tanaman tempat terjadinya fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada tanaman selada merah, maka berat segar tanaman juga akan semakin meningkat. Menurut hasil penelitian sebelumnya mengatakan bahwa jumlah daun sangat menentukan hasil fotosintesis dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Istiqomah *et al*, 2022). Apabila proses fotosintesis berlangsung dengan lancar maka menghasilkan banyak fotosintat yang nantinya digunakan sebagai pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman diantaranya daun dan batang sehingga berat segar tanaman semakin

besar (Yulinati, 2022). Selain itu, daun merupakan organ tanaman yang mengandung air, banyaknya jumlah daun dapat mempengaruhi kandungan air dalam tanaman yang tentunya berkaitan dengan berat segar tanaman. Hal ini disebabkan pembentukan karbohidrat hasil asimilasi tanaman meningkat sehingga menyebabkan peningkatan pada berat segar tanaman. Kebutuhan air bagi tanaman dapat dipenuhi dengan cara penyerapan oleh akar tanaman. Kemampuan akar dalam menyerap air sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga semakin banyak air atau larutan nutrisi yang terserap oleh tanaman maka semakin mempengaruhi berat segar tanaman tersebut (Rahmani *et al*, 2022).

3.2.6. Berat Segar Akar

Akar merupakan organ penting dalam pertumbuhan tanaman, hal ini dikarenakan akar mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara yang digunakan tanaman untuk berfotosintesis. Banyaknya jumlah akar yang dihasilkan, menandakan bahwa tersedianya unsur hara yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa proses fotosintesis dipengaruhi oleh kecepatan penyerapan unsur hara dari akar ke tanaman, meningkatnya proses laju fotosintesis akan meningkatkan fotosintat yang dihasilkan, sehingga translokasi ke organ-organ tanaman berjalan dengan optimal dan dapat meningkatkan berat segar akar tanaman (Aranda *et al*, 2023).

Berdasarkan pada (Tabel 4.) mengindikasikan bahwa perlakuan t_0 (kontrol) dilanjut perlakuan t_3 (konsentrasi 45%) merupakan perlakuan dengan pengaruh terbaik dibandingkan perlakuan lainnya terhadap pertumbuhan akar. Hal ini ditunjukkan karena semakin panjang dan besar volume akar tersebut maka mengindikasikan sistem perakaran yang

lebih baik dan memiliki kemampuan lebih besar dalam aspek penyerapan unsur hara pada larutan nutrisi, oleh sebab itu pertumbuhan tanaman selada merah pada kedua perlakuan ini memperoleh pengaruh yang lebih baik dibandingkan perlakuan konsentrasi POC lainnya. Perlakuan t_2 dan t_1 merupakan perlakuan konsentrasi POC yang memperoleh pertumbuhan akar yang lemah dan terhambat, hal ini diduga ketersediaan unsur hara yang terkandung dalam larutan nutrisi kedua perlakuan tersebut tidak memenuhi kebutuhan hara terhadap pertumbuhan akar terutama ketersediaan unsur fosfor. Kecukupan unsur hara fosfor mampu berperan pada perkembangan akar pada tanaman, sehingga struktur perakaran dapat menyerap nutrisi dengan baik (Ria *et al.*, 2021)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut: Pemberian pupuk organik limbah cair tahu sebagai nutrisi hidroponik memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*), yang signifikan ditunjukkan dengan perhitungan regresi pada berat segar tanaman terhadap perlakuan konsentrasi POC yang membentuk grafik linier positif dengan persamaan regresi $y = 68.6x + 1.56$ dengan nilai $r^2 = 0.9994$. Perlakuan t_3 (45%) memperoleh nilai rerata tertinggi yaitu 32,58 g sedangkan perlakuan t_1 (15%) memperoleh nilai rerata terendah yaitu 12,00 g, hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk organik limbah cair tahu maka semakin tinggi pengaruh yang diperoleh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah. Konsentrasi 45% (t_3) larutan nutrisi POC merupakan konsentrasi yang memberikan pengaruh terbaik terhadap penambahan

tinggi tanaman, penambahan panjang akar, penambahan jumlah daun, berat segar tanaman, dan berat segar akar pada tanaman selada merah, namun respon yang diperoleh belum mampu memberikan respon yang lebih baik dibandingkan pemberian larutan nutrisi AB Mix sebagai perlakuan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainina, A. N., & Aini, N. 2018. Konsentrasi Nutrisi AB mix dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L. var. *Crispa*) dengan Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8), 1684-1693.
- Aliyena, A., Napoleon, A. N. A., dan Yudono, B. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Pupuk Cair Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Penelitian Sains*. 17 (3). <https://shorturl.at/nFY78>. 9 November 2022. DOI: <https://doi.org/10.56064/Jps.V17i3.57>.
- Apriliani, R. P. 2021. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan POC Cangkang Telur Ayam Broiler serta Jenis Media Tanam terhadap Produksi Sawi Caisim (*Brassica juncea* L. Czern. Var. Tosakan) Hidroponik. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Aranda, N. P., Santoso, B. B., Muthahanas, I., & Rahayu, S. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Tahu

- Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 37-44. <http://bit.ly/3TekRBU>. November 2023.
- Cahyani, Mutiara R., Intan A. Z., Teguh E. S., Sentot B. R., Edi P., Sayekti W., Witri W. L., Dian M. W. 2020. *Pengolahan Limbah Tahu dan Potensinya*. Proceeding of Chemistry Conferences. 6, 27-33. <https://bit.ly/4830Pyx>. 7 November 2022. DOI: 10.20961/pcc.6.0.55086.27-33.
- Herwibowo, K., dan Budiana, N. S. 2021. *Hidroponik Bertanam Sayur tanpa Tanah*. Hal: 11–27. Cetakan ke-1. Penebar Swadaya. Depok.
- Istiqomah, I., Sari, M. M., & Istiyadji, M. 2022. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Secara Hidroponik. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 1(3), 158-170. <https://shorturl.at/aFUV9>. Oktober 2023.
- Kurnia, M.E. 2018. Sistem Hidroponik Wick Organik menggunakan Limbah Ampas Tahu terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.). Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Mahadi, I., Nursal, N., Manulang, D., & Solfan, B. 2023. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Selada Merah (*Lactuca sativa* L var. *Red*) dengan Teknik Hidroponik Sistem Rakit Apung. *Jurnal Agroteknologi*, 13(2), 69-76.
- Marian, E., & Tuhuteru, S. 2019. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica pekinensis*). *Agritrop: Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 17(2), 134-144. <https://shorturl.at/UY078>. Oktober 2023.
- Shi, M., Gu, J., Wu, H., Rauf, A., Emran, T. B., Khan, Z., ... & Suleria, H. A. (2022). Phytochemicals, nutrition, metabolism, bioavailability, and health benefits in lettuce—A comprehensive review. *Antioxidants*, 11(6), 1158. <https://www.mdpi.com/2076-3921/11/6/1158>. 5 Februari 2024.
- Putera, Tinto Dwi. 2015. *Hidroponik Wick System: Cara Paling Praktis, Pasti Panen*. Hal: 37. Cetakan ke-1. Agromedia. Jakarta.
- Qurrohman, B. F. T. 2019. *Bertanam Selada Hidroponik: Konsep dan Aplikasi*. Hal: 29-30. Cetakan ke-1 . Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN SGD Bandung.
- Rahmani, A. A., Sugiono, D., & Syah, B. 2022. Penambahan POC Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) Varietas Shinta pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 7(3), 579-586.
- Ria, P., Noer, S., dan Marhento, G. 2021. Efektivitas Pemberian Nasi Basi sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *crispa*). *Biological Science and Education Journal*. 1(1): 2774-6267. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/edubiologia/article/view/8088>. 27 Desember 2022. DOI:

<http://dx.doi.org/10.30998/edubiologia.v1i1.8088>

- Rohmah, J., Rini, C. S., dan Wulandari, F. E. 2019. Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *crispa*) pada berbagai Pelarut Ekstraksi. *Jurnal Kimia Riset*. 4(10). 18-32.
- Susilawati. 2019. *Dasar-dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Hal: 15–41. Cetakan ke-1. UPT Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Sulistiyowati, L., & Nurhasanah, N. (2021). Analisa dosis AB Mix Terhadap Nilai TDS dan pertumbuhan pakcoy secara hidroponik. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(1), 28-36.
- Sutrisno, A., Ratnasari, E, dan Fitrihidajati, H. 2015. Fermentasi Limbah Cair Tahu menggunakan EM4 sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik dan Aplikasinya pada Sawi Hijau (*Brassica juncea* var. Tosakan). *Lenterabio*. 4 (1): 56–63.
- Tanjung, Ferdinan. 2021. Pengaruh Persentase Arang Sekam sebagai Campuran Media Tanam dan POC TOP G2 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Seledri (*Apium graveolens* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Wati, D. R., & Sholihah, W. 2021. Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *JURNAL MULTINETICS*. 7 (1).
- Yulia, A. E., & Manja, L. 2022. Pengaruh Kombinasi Nutrisi AB Mix dengan POC Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) secara Hidroponik. *Dinamika Pertanian*, 38(2), 127-134. <https://bit.ly/47IGDSQ>. November 2023.
- Yulianti, F. 2022. Perbandingan Pertumbuhan Pagoda antara Larutan Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik NFT. In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture* (108-114). <https://shorturl.at/afnY8>. November 2023.