



Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Bekatul Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) yang dibudidayakan Secara Hidroponik

Effect of Rice Bran Liquid Organic Fertilizer (LOF) on the Growth of Lettuce (*Lactuca Sativa* L.) Hydroponic Cultivation

Mahmudah Hamawi^{*,1}, Enik Akhiriana¹, Sofi Marwatun¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: mahmudahhamawi@unida.gontor.ac.id

Abstrak. Budidaya hidroponik selada dengan menggunakan nutrisi AB-mix memiliki beberapa kelemahan, salah satunya harga nutrisinya relatif mahal dan sulit didapatkan dikota-kota kecil. Pupuk organik cair (POC) bekatul berpotensi menjadi nutrisi pengganti atau penambah dalam budidaya hidroponik dikarenakan memiliki kandungan nitrogen cukup tinggi (2,08%). Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji pengaruh POC bekatul terhadap hasil tanaman selada yang dibudidayakan secara hidroponik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, terdiri dari 3 perlakuan yaitu P1 (POC bekatul 15 ml/l), P2 (AB-mix 1500 ppm), dan P3 (AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l) yang diulang sebanyak 10 kali sehingga didapatkan 30 unit percobaan. Variabel pengamatan pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering panen selada. Analisis data dilakukan menggunakan analisis varian, apabila terdapat pengaruh nyata, dilakukan uji BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan POC bekatul 15 ml/l belum mampu dijadikan sebagai nutrisi tunggal dalam budidaya selada secara hidroponik, perlakuan nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l memberikan hasil terbaik dan tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering selada.

Kata kunci: bekatul, hidroponik, nutrisi, POC.

Abstract. Hydroponic lettuce cultivation using AB-mix nutrients has several weaknesses, one of which is that the price of nutrients is relatively expensive and difficult to obtain in small towns. Rice bran liquid organic fertilizer (LOF) has the potential to be a substitute or supplementary nutrient in hydroponic cultivation; it has a fairly high nitrogen content (2.08%). This research aims to examine the effect of rice bran POC on the yield of lettuce plants cultivated hydroponically. The research used a non-factorial Randomized Group Design (RGD), consisting of 3 treatments, namely P1 (rice bran LOF 5 ml/l), P2 (AB-mix 1500 ppm), and P3 (AB-mix 1500 ppm + rice bran LOF 5 ml/l), which were repeated 10 times to obtain 30 experimental units. The observation variables in this research were plant height, number of leaves, wet weight, and dry weight of harvest. Data analysis was carried out using analysis of variance; if there was a real effect, a 5% BNT test was carried out. The results of the research showed that rice bran POC (5 ml/l) was not able to be used as the sole nutrient in hydroponic lettuce cultivation, AB-mix 1500 ppm nutrition treatment + 5 ml/l rice bran LOF gave the best and highest results in plant height, number of leaves, wet weight, and lettuce dry weight.

Keywords: hydroponic, nutrient, LOF, rice bran.

1. Pendahuluan

Masalah pertanian yang sangat penting dialami di beberapa Negara yaitu penurunan kesuburan tanah akibat dari aplikasi pupuk dan pestisida kimia berlebihan (Bhatt *et al.*, 2019). Pada era modern dengan segudang masalah di pertanian, teknik budidaya hidroponik menjadi salah satu alternatif dalam menyelesaikan beberapa masalah tentang degradasi lahan pertanian. Hidroponik yaitu metode budidaya tanaman menggunakan air yang kaya akan mineral sebagai media tanam (Gole *et al.*, 2020). Larutan mineral pada hidroponik mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, yaitu terdiri dari beberapa hara makro dan mikro (Nugraha & Susila, 2015; Sunaryo *et al.*, 2018). Larutan mineral yang sering digunakan dalam hidroponik populer dengan nama nutrisi AB mix. Bahan yang digunakan dalam membuat nutrisi AB mix yaitu dari bahan kimia sintetis dan terdapat beberapa permasalahan seperti keberadaannya masih terbatas, sulit didapat dan harganya mahal sehingga mengakibatkan kebutuhan modal yang tinggi dan keuntungan yang terbatas. Pengkajian terkait nutrisi pengganti atau nutrisi tambahan dalam berbudidaya hidroponik perlu dilakukan untuk meningkatkan keuntungan dari petani dan meningkatkan produksi pada berbudidaya hidroponik (Aliwinarjo *et al.*, 2022), salah satu pupuk yang dapat dimanfaatkan dalam budidaya hidroponik yaitu pupuk organik cair (POC).

Pupuk cair organik (POC) yaitu pupuk berbentuk cair yang dibuat dengan proses ekstraksi atau fermentasi untuk mendapatkan larutan nutrisi hasil penguraian bahan organik. Limbah pertanian atau kotoran ternak yang bebas dari bahan kimia merupakan sumber bahan organik pembuatan POC (Napoleon *et al.*, 2023). Bahan organik yang memiliki kandungan nitrogen, fosfat, dan kalium yang tinggi sangat baik untuk pembuatan POC karena menghasilkan hara makro yang penting untuk tanaman budidaya (Shaji *et al.*, 2021). Aplikasi POC pada budidaya pertanian memberikan manfaat yang baik pada tanaman. Kelebihan POC dibandingkan pupuk anorganik baik padat maupun cair yaitu mudah dan murah pembuatannya, ramah lingkungan, lebih cepat dalam menyediakan unsur hara, sehingga dapat menanggulangi defisiensi hara pada tanaman (Nufihidayati & Rosilawati, 2018), serta mudah diserap oleh tanaman (Elinda *et al.*, 2023), sehingga POC memiliki potensi menjadi nutrisi tunggal ataupun nutrisi tambahan dalam budidaya hidroponik. Penelitian terkait penggunaan POC sebagai nutrisi hidroponik sudah dilakukan pada tanaman bayam merah yang mana POC dapat mensubstitusi 25% AB-mix (Utami *et al.*, 2023). POC limbah batik dan tahu dapat meningkatkan pertumbuhan kacang hijau pada dosis 20 ml/L (Dewi *et al.*, 2022). Penambahan POC urin kelinci pada nutrisi AB-mix belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy (Aliwinarjo *et al.*, 2022). Sehingga perlu melaksanakan penelitian jenis POC lain untuk efisiensi penggunaan nutrisi AB-mix.

Tanaman yang dibudidayakan pada hidroponik yaitu jenis tanaman hortikultura sayur dan buah yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi seperti selada, kubis-kubisan, tomat, melon dan lain-lain (Delaide *et al.*, 2019; Ezziddine *et al.*, 2021; Isnainun *et al.*, 2021). Selada adalah jenis sayur cukup terkenal di Indonesia yang dinikmati sebagai sayur segar seperti salad, gado-gado, lalapan, dan sebagai bahan tambahan pada beberapa makanan. Sayuran ini memiliki kandungan nutrisi antara lain vitamin A, B9, C, protein, kalsium, fosfor, zat besi, seng, dan flavonoid (Younis *et al.*, 2023). Kemudian sayuran ini memiliki potensi sebagai antibakteri, anti inflamasi, pencegah diabetes, menurunkan kadar kolesterol, dan meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah serta sebagai terapi alternatif untuk pasien gangguan tidur (Kim *et al.*, 2016; Samlan *et al.*, 2022; Utami & Damayanti, 2022). Budidaya selada hidroponik memiliki prospek yang bagus dikarenakan selain tingginya permintaan harga dari sayuran ini termasuk cukup mahal dipasaran berkisar antara Rp 26.000,00-Rp30.000,00/kg. Tanaman selada yang dibudidayakan secara hidroponik dengan nutrisi POC lumpur perikanan mampu meningkatkan nilai gizi daun selada (Ezziddine *et al.*, 2021).

POC dapat dijadikan nutrisi pengganti nutrisi hidroponik konvensional. Bekatul padi mengandung: 5,07-17,45% protein, 9,64-20,63% lemak, 12,46-73,57% karbohidrat, dan 31,21-71,04% serat (Estiasih *et al.*, 2021). Besarnya kandungan protein, lemak, karbohidrat dan serat dalam bekatul padi membuat bekatul dapat dijadikan sebagai salah satu bahan organik pembuatan POC. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh POC bekatul padi terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman selada yang dibudidayakan menggunakan metode hidroponik.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai Februari 2023 di Greenhouse hidroponik Universitas Darussalam Gontor Putri Mantingan, Kabupaten Ngawi. Alat yang digunakan adalah rangkaian hidroponik NFT, netpot, kain flannel, aerator hidroponik, pH meter TDS, gelas ukur, timbangan digital, penggaris, meteran, amplop, kamera, nampan, bak penampungan dan hygrometer. Bahan penelitian antara lain: benih selada grand rapids dari PT *east west*, rockwool, AB mix, POC limbah bekatul.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) nonfaktorial dengan 3 (tiga) perlakuan yaitu: P1 (POC bekatul 15 ml/l), P2 (AB Mix 1500 ppm), dan P3 (AB-mix 1500ppm + POC bekatul 15 ml/l). Tiap perlakuan diulang 10 kali, didapatkan 30 unit percobaan dan setiap unit percobaan ada 3 (tiga) sampel tanaman sehingga didapatkan 90 sampel tanaman percobaan. Benih selada disemai pada media rockwool, setelah selada berumur 14 HST dan memiliki 4 (empat) daun sejati dipindahkan pada rangkaian hidroponik NFT. Penambahan nutrisi tanaman dilaksanakan berdasarkan perlakuan. Penambahan nutrisi pada perlakuan P1 (POC bekatul 15

ml/l) dilakukan dengan menambahkan POC bekatul sebanyak 15 ml setiap 1 (satu) liter volume air. Penambahan nutrisi pada perlakuan P2 (AB Mix 1500 ppm) dilakukan dengan cara menambahkan larutan A dan larutan B dengan volume yang sama pada air dalam bak penampung sampai air campuran nutrisi mencapai nilai 1500 ppm. Air nutrisi AB Mix diukur menggunakan TDS meter. Penambahan nutrisi pada perlakuan P3 (AB-mix 1500ppm + POC bekatul 15 ml/l) dilakukan dengan cara menambahkan larutan A dan larutan B seperti perlakuan P2 (AB Mix 1500 ppm) kemudian ditambahkan POC 15 ml setiap 1 (satu) liter air sebelum ditambahkan larutan AB mix. Kadar pH nutrisi hidroponik diamati dengan kertas lakmus seminggu sekali.

Pengamatan dilakukan mulai dari perkecambahan disaat persemaian sampai tanaman selada umur 45 hari setelah pindah tanam. Bibit dipindah tanamkan setelah muncul daun sejati berjumlah 4 (empat) pada umur 14 hari setelah persemaian. Data yang dikumpulkan yaitu data perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman selada. Analisis data dilakukan menggunakan analisis varian, apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada pengamatan perkecambahan benih selada didapatkan bahwa daya kecambahnya mencapai 100% saat umur 3 hari setelah persemaian. Menurut [Marthen *et al.* \(2018\)](#), menyatakan bahwa kualitas benih mempengaruhi cepat atau lambatnya perkecambahan, benih dengan kualitas yang baik akan berkecambah lebih cepat dibandingkan dengan kualitas kurang baik.

Tabel 1. Hasil analisa POC bekatul padi

No	Kode	Hasil
1.	pH	3,7
2.	C Organik	1,74 %
3.	N Total	2,92 %
4.	C/N	1,79
5.	Bahan Organik	3,01 %
6.	P	0,11 %
7.	K	0,15 %

Sumber. analisis laboratorium tahun 2023

Kandungan N, P, dan K dalam POC bekatul padi dijumlahkan sebesar 3,18% ([Tabel 1](#)). Kandungan N, P, dan K dalam POC bekatul padi ini sudah masuk standar mutu pupuk organik cair menurut keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah yang mensyaratkan kandungan hara makro ($N + P_2O_5 + K_2O$) pada pupuk organik cair sebesar 2-6%.

Tinggi tanaman selada pada umur satu sampai empat minggu setelah tanam (MST) diukur dengan cara mengukur panjangnya daun yang mengarah ke atas, dikarenakan pada umur tersebut selada baru memasuki umur vegetatif, sehingga selada belum membentuk batang yang memanjang

ke atas. Sumber nutrisi hidroponik berpengaruh terhadap tinggi tanaman selada saat umur 1 hingga umur 4 MST (Tabel 2). Penambahan POC bekatul 5 ml/l dalam AB-mix 1500 ppm memberikan efek yang terbaik untuk pertumbuhan tinggi tanaman selada pada semua umur pengamatan.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan nutrisi tanaman terhadap tinggi tanaman selada (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
POC bekatul 15 ml/l	3,58a	3,40a	4,10a	6,06a
AB-mix 1500 ppm	6,04b	7,66b	10,54b	14,97a
AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l	7,33c	9,38c	11,37b	27,33b
BNT 5%	1,06	1,04	1,16	10,86

Ket: angka di kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda pada BNT 5 %.

MST= minggu setelah tanam

Pertumbuhan tinggi tanaman selada yang diberi nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 5 ml/l menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman paling cepat yaitu dengan rata-rata pertumbuhan tinggi 6,67 cm per minggu mulai umur 1 MST. Sedangkan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman selada yang diberi nutrisi AB-mix 1500 ppm sebesar 2,98 cm per minggu mulai umur 1 MST. Pada semua perlakuan nutrisi terdapat pertumbuhan tinggi tanaman yang meningkat cepat dari umur 3 MST menuju 4 MST. Kenaikan tinggi tanaman selada pada pemberian nutrisi POC bekatul 5 ml/l naik ± 48 %, pemberian nutrisi AB-mix 1500 ppm naik ± 42 %, pemberian nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 5 ml/l naik ± 140 % dari umur 3 MST menuju 4 MST.

Tanaman selada yang mendapatkan nutrisi AB-mix baik sendiri maupun ditambah dengan POC mampu meningkatkan tinggi tanaman. Kandungan hara makro dalam AB-mix lebih tinggi daripada POC. Pertumbuhan tinggi tanaman memerlukan hara makro yang cukup. Tinggi tanaman selada yang diberi nutrisi AB-mix dan nutrisi dari pupuk NPK relatif tidak berbeda nyata (Nugraha & Susila, 2015). Meskipun kandungan hara makro sedikit jumlahnya, tetapi POC mengandung berbagai hara mikro (Fe, Mn, B, Mo) dan bahan organik (Tabel 1) yang diperlukan tanaman dalam jumlah kecil. Secara mandiri POC bekatul belum mampu meningkatkan tinggi tanaman, tetapi sebagai pelengkap nutrisi AB-mix mampu meningkatkan tinggi tanaman selada ± 8 % pada umur 3 MST dan ± 83 % pada umur 4 MST. POC berpeluang sebagai nutrisi substitusi nutrisi AB-mix tetapi belum mampu sebagai pengganti. Hasil penelitian Faradila *et al.* (2023), substitusi POC berteknologi nano sebesar 25% – 75% mampu meningkatkan tinggi tanaman selada yang lebih baik dibandingkan pada perlakuan AB-mix saja atau POC saja. Substitusi POC limbah tahu 30 ml/l pada 30 ml/l AB-mix mendapatkan tinggi tanaman selada yang terbaik dan berbeda nyata dengan nutrisi 60 ml/l AB-mix (Chaorlina *et al.*, 2021).

POC bekatul 5 ml/l secara mandiri belum mampu mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman selada, dengan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 0,82 cm per minggu mulai umur 1

MST. Saat awal pertumbuhan dan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman per minggu rendah, sehingga membuat tinggi tanaman selada dengan nutrisi POC bekatul 5 ml/l pada umur 4 MST sama tingginya dengan tanaman selada yang diberi nutrisi AB-mix 1500 ppm pada umur 1 MST. Pemberian POC bekatul saja belum mampu meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan pupuk anorganik (AB-mix) pada budidaya selada secara hidroponik. Hara makro (N, P, dan K) dalam POC bekatul seperti yang disajikan dalam [Tabel 1](#) kandungannya kecil, sehingga belum mampu meningkatkan tinggi tanaman. Hal ini didukung oleh hasil penelitian [Ahmed et al., \(2021\)](#), saat panen tinggi tanaman selada yang tertinggi adalah selada dengan nutrisi hidroponik anorganik dibandingkan nutrisi hidroponik organik berupa limbah ikan. Tetapi hasil penelitian ([Ahmed et al., 2021](#)) nutrisi organik dari limbah ikan mampu meningkatkan tinggi tanaman selada di awal pertumbuhan yang berbeda nyata dengan nutrisi anorganik. Pupuk organik dalam jumlah yang cukup mampu meningkatkan tinggi tanaman selada yang masih kecil. Semakin besar dosis POC cenderung menambah tinggi tanaman pakcoy dengan hidroponik wick sistem ([Lestari et al., 2022](#)).

Pemberian nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 5 ml/l meningkatkan jumlah daun selada, pemberian POC bekatul 5 ml/l secara mandiri belum mampu meningkatkan jumlah daun ([Tabel 3](#)). Pemberian nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l rata-rata mengalami penambahan jumlah daun sebanyak 1,65 daun per minggu. Pemberian nutrisi AB-mix 1500 ppm rata-rata mengalami penambahan jumlah daun sebanyak 1,34 daun per minggu. Sedangkan pemberian nutrisi POC bekatul 5 ml/l hanya mengalami penambahan jumlah daun sebanyak 2 daun pada umur 2 MST menuju 3 MST.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan nutrisi tanaman terhadap jumlah daun selada (buah)

Perlakuan	Jumlah daun (buah)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
POC bekatul 15 ml/l	3,00 a	3,27 a	5,33 a	5,10 a
AB mix 1500 ppm	3,00 a	4,00 a	5,86 a	7,03 b
AB mix 1500 ppm +POC bekatul 15 ml/l	3,47 a	5,00 b	6,73 a	8,43 c
BNT 5%	0,98	0,98	0,90	1,05

Ket: angka di kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda pada BNT 5%.

MST = minggu setelah tanam

Daun merupakan hasil utama tanaman selada, mengusahakan pertumbuhan vegetatif tanaman selada seoptimal mungkin dapat menghasilkan produksi daun yang baik secara kualitas maupun kuantitas. Pemberian AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l menghasilkan jumlah daun selada terbaik dan meningkatkan jumlah daun sebesar $\pm 19,92\%$ dari jumlah daun selada yang hanya diberi perlakuan nutrisi AB-mix 1500 ppm. POC bekatul yang disubstitusi dengan AB-mix mampu menambah jumlah daun selada, hal ini sejalan dengan hasil penelitian [Isnainun et al. \(2021\)](#) dan [Sunaryo et al. \(2018\)](#). Nutrisi AB-mix 1100 ppm yang ditambah dengan 60 ml/l

ekstrak azolla mampu meningkatkan jumlah daun dan kandungan klorofil daun seledri (Isnainun *et al.*, 2021). Nutrisi AB-mix yang disubstitusi dengan pupuk cair kotoran kambing menghasilkan jumlah daun serta kandungan klorofil daun selada yang sama dengan nutrisi AB-mix murni (Sunaryo *et al.*, 2018). Chaorlina *et al.* (2021) melaporkan bahwa penambahan AB mix+POC pada budidaya selada hidroponik mampu menghasilkan jumlah daun terbanyak dibandingkan perlakuan POC saja. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara terutama unsur N lebih tinggi, sehingga pertumbuhan vegetatif lebih cepat dibandingkan perlakuan POC saja. Unsur hara N pada tanaman diperlukan untuk sintesis pati dalam daun, sintesis protein dan untuk meningkatkan hasil tanaman (Kumar *et al.*, 2021).

Dalam nutrisi AB-mix terdapat hara makro dan mikro, semakin tinggi nilai ppm, maka hara dalam nutrisi hidroponik semakin banyak (Sulistiyowati & Nurhasanah, 2021). AB-mix 1500 ppm mengandung N yang cukup untuk pertumbuhan selada, sehingga jumlah daunnya lebih banyak daripada nutrisi POC bekatul. Unsur hara N pada tanaman diperlukan untuk sintesis pati dalam daun, produksi asam amino untuk sintesis protein dan untuk meningkatkan hasil tanaman seperti jumlah daun dan tinggi tanaman (Kumar *et al.*, 2021). Menjelang panen selada, jumlah daun selada meningkat $\pm 10\%$ pada nutrisi hidroponik anorganik dibanding nutrisi POC kotoran ikan (Ahmed *et al.*, 2021).

Nutrisi POC bekatul 5 ml/l belum mampu meningkatkan berat basah dan berat kering selada (Tabel 4). Nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 5 ml/l menghasilkan berat basah dan berat kering selada tertinggi, tetapi berat basahnya tidak berbeda nyata dan berat keringnya berbeda nyata dengan AB-mix 1500 ppm (Tabel 4). POC bekatul yang disubstitusikan pada AB-mix meningkatkan berat kering selada.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan nutrisi tanaman terhadap berat basah dan berat kering selada (g)

Perlakuan	Berat Basah Selada (g)	Berat Kering Selada (g)
POC bekatul 15 ml/l	22,57a	0,69a
AB-mix 1500 ppm	33,26b	2,53a
AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l	35,32b	6,63b
BNT 5%	2,73	2,26

Ket: angka di kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda pada BNT 5 %.

Berat basah merupakan indikator pengukuran biomasa tanaman yang meliputi hasil fotosintesis, serapan unsur hara, dan kandungan air yang diolah melalui proses biosintesis. Semakin tinggi hasil fotosintesis dan kandungan air yang terkandung di dalam tanaman, maka berat basah tanaman akan meningkat. Berat basah dipengaruhi oleh tinggi, jumlah dan luas daun tanaman (Lestari *et al.*, 2022). Berat kering tanaman merupakan penimbunan hasil bersih asimilasi CO₂ yang dilakukan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan sebagai pertambahan

protoplasma akibat dari bertambahnya ukuran dan jumlah sel (Maryani, 2012). Nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l menghasilkan berat basah dan berat kering tertinggi yang didukung dengan tinggi tanaman dan jumlah daunnya yang paling tinggi (Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4).

Pada pengamatan berat segar dan berat kering tanaman perlakuan AB mix+POC memberikan hasil tertinggi dan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya hal ini sejalan dengan penelitian Dita and Kesrihati (2020) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman selada juga meningkat dan mendapatkan hasil tertinggi dibandingkan perlakuannya POC bekatul atau AB mix secara tunggal. Perlakuan POC bekatul memberikan hasil terendah pada pengamatan berat basah dan berat kering sama seperti parameter pengamatan tinggi tanaman, dan jumlah daun. Hal ini sama dengan penelitian Muhadiansyah *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa POC tidak dapat dijadikan sebagai pupuk primer dalam kegiatan hidroponik, dikarenakan dari hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan kering saat panen memiliki hasil yang sangat rendah, sedangkan menurut penelitian Phibunwatthanawong and Riddech (2019) pada perlakuan beberapa jenis POC terhadap budidaya selada secara hidroponik tidak dapat memberikan hasil berat segar dan berat kering lebih tinggi dibandingkan nutrisi kimia AB mix, dari beberapa pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi POC saja pada budidaya hidroponik tidak dapat dijadikan sebagai nutrisi tunggal dikarenakan tidak dapat mencukupi kebutuhan unsur hara makro dan mikro tanaman.

Nutrisi AB-mix dengan konsentarsi ppm yang tinggi dan ditambah POC meningkatkan berat segar pakcoy (Sundari *et al.*, 2016). Nutrisi AB-mix 1500 ppm sudah cukup tinggi dalam menghasilkan panen yang berupa berat basah selada. Pada Tabel 4, selada yang diberi AB-mix 1500 ppm menghasilkan berat basah lebih kecil tetapi tidak berbeda nyata dengan berat basah selada yang diberi nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l. Penelitian mengenai peningkatan jumlah POC bekatul dan penurunan konsentrasi AB-mix perlu dilaksanakan untuk menghasilkan berat basah selada yang terbaik dan efisiensi pupuk AB-mix. Substitusi 50% POC limbah tahu pada nutrisi AB-mix dapat menghasilkan berat basah dan berat kering selada yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan selada yang mendapatkan nutrisi AB-mix (Chaorlina *et al.*, 2021).

Berat kering sebagai indikator efisiensi fotosintesis, karena sebagai cerminan hasil akumulasi senyawa organik yang disintesis tanaman dan menunjukkan tanaman kecukupan nutrisi (Sitorus *et al.*, 2014). Berat kering menggambarkan pertambahan protoplasma akibat dari bertambahnya ukuran dan jumlah sel (Maryani, 2012). Pemberian nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 5 ml/l dapat meningkatkan berat kering selada sebesar $\pm 162\%$ dari nutrisi AB-mix

1500 ppm (Tabel 4). POC bekatul mengandung molibdenum 15,5 ppm (Tabel 1). Kandungan molibdenum tersebut lebih besar dari baku mutu pupuk organik cair menurut keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah yang mensyaratkan kandungan molybdenum pupuk organik cair sebesar 2-10 ppm. Molibdenum diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan cara mengaktifkan enzim nitrogenase, nitrat reduktase, dan xantine oksidase. Molibdenum meningkatkan berat kering tanaman melon (Islami *et al.*, 2014).

POC bekatul 15 ml/l menghasilkan berat basah dan berat kering paling rendah dan didukung oleh tinggi tanaman dan jumlah daun paling rendah (Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4). POC belum mampu sebagai nutrisi tunggal untuk hidroponik. Hara dalam Nutrisi POC kotoran ikan seiring berjalanya waktu semakin tidak tersedia sehingga bobot panen selada menurun dan lebih kecil daripada selada yang mendapatkan nutrisi anorganik (Ahmed *et al.*, 2021). Selada yang mendapatkan nutrisi POC azolla hampir tidak menghasilkan klorofil di dalam daunnya, sehingga membuat pertumbuhan tanaman terhambat atau kerdil (Dita & Koesrihati, 2020). POC perlu ditambah dengan AB-mix untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. POC mampu mensubstitusi AB-mix sebesar 25-50 % (Muhadiansyah *et al.*, 2016; Chaorlina *et al.*, 2021).

Aplikasi POC bekatul perlu ditingkatkan dosisnya dikarenakan kepekatan larutan pada perlakuan POC bekatul 15ml/l cukup rendah hanya berkisar 600-700 ppm. POC bekatul perlu ditingkatkan kandungannya dengan penambahan bahan organik yang kaya akan NPK dan mikroorganisme bermanfaat, supaya mampu menjadi nutrisi tunggal dalam budidaya sayuran organik secara hidroponik. Bahan organik dari limbah kolam ikan lele memiliki kandungan NPK > 3% (Andriyeni *et al.*, 2017). POC limbah kolam ikan mengandung N yang cukup tinggi untuk menghasilkan klorofil total lebih besar dari pupuk anorganik (Ahmed *et al.*, 2021). Meskipun POC vinase tebu dan daun tebu mampu menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dari pupuk anorganik tetapi hasil panennya lebih kecil karena pupuk anorganik memacu luas daun menjadi lebih lebar (Phibunwatthanawong & Riddech, 2019). Produksi sayuran dengan POC belum mampu menyamai nutrisi AB-mix tetapi mampu digunakan sebagai nutrisi hidroponik pada pertanian organik, karena POC mengandung mikroba penambat N, pelarut fosfat dan kalium, dan IAA (Phibunwatthanawong & Riddech, 2019). POC bekatul yang digunakan dalam penelitian ini belum diperkaya dengan mikroorganisme bermanfaat, sehingga secara tunggal belum mampu meningkatkan pertumbuhan selada karena kandungannya sedikit seperti pada Tabel 1. Nutrisi AB-mix mengandung 13 unsur hara makro (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S), dan mikro (Fe, Cu, Mn, Zn, B, Mo, Cl). Meskipun hasil panen selada yang diberi nutrisi organik lebih rendah dari yang mendapatkan nutrisi anorganik, tetapi memiliki kandungan antioksidan yang terbaik (Ahmed *et*

al., 2021). Produksi sayuran organik dengan POC menghasilkan hasil panen yang secara kuantitas hasilnya dibawah nutrisi AB-mix tetapi secara kualitas hasilnya melebihi nutrisi AB-mix.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa POC bekatul 15 ml/l belum mampu dijadikan sebagai nutrisi tunggal dalam budidaya selada secara hidroponik. Perlakuan nutrisi AB-mix 1500 ppm + POC bekatul 15 ml/l memberikan hasil terbaik dan tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah dan berat kering selada. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai peningkatan dosis POC bekatul dan penurunan konsentrasi AB-mix untuk menghasilkan berat basah selada yang terbaik dan efisiensi pupuk AB-mix.

Daftar Pustaka

- Ahmed, Z. F. R., Alnuaimi, A. K. H., Askri, A., & Tzortzakis, N. (2021). Evaluation of lettuce (*Lactuca sativa* L.) production under hydroponic system: Nutrient solution derived from fish waste vs. inorganic nutrient solution. *Horticulturae*, 7(9). <https://doi.org/10.3390/horticulturae7090292>
- Aliwinarjo, A., Muztahidin, N. I., Sodik, A. H., & Romdhonah, Y. (2022). The Effect of Adding Rabbit Urine POC on the Production of Three Pak choi Plants by Hydroponic Wick System. *Journal of Local Food Security*, 3(2), 206–214. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Leuit/article/view/17323>
- Andriyeni, Firman, Nurseha, & Zulkhasyni. (2017). Studi Potensi Hara Makro Air Limbah Budidaya Lele Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik. *Jurnal Agroqua*, 15(1), 71–75. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/753925>
- Bhatt, M. K., Labanya, R., & Joshi, H. C. (2019). Influence of Long-term Chemical fertilizers and Organic Manures on Soil Fertility - A Review. *Universal Journal of Agricultural Research*, 7(5), 177–188. <https://doi.org/10.13189/ujar.2019.070502>
- Chaorlina, A., Setyaningsih, M., & Faruq, H. (2021). The utilization of tofu waste water as an addition of nutrition in hydroponic media to lettuce growth (*Lactuca sativa* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012049>
- Delaide, B., Teerlinck, S., Decombel, A., & Bleyaert, P. (2019). Effect of wastewater from a pikeperch (*Sander lucioperca* L.) recirculated aquaculture system on hydroponic tomato production and quality. *Agricultural Water Management*, 226(September), 105814. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105814>
- Dewi, R. S., Guntari, N. H., Agustin, M., & Budiman, L. (2022). A Novel of Liquid Organic Fertilizer from Industrial Effluents on Hydroponic Systems. 4(63), 84. <https://doi.org/10.3390/iocag2022-12323>
- Dita, F. B. A., & Koesrihati. (2020). Pengaruh Kombinasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair Azolla Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) pada Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(9), 823–830 <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1453>
- Elinda, F., Yora, M., Renfiyeni, Hendri, J., Meyuliana, A., & Wulandari, A. (2023). The response of growth and production in cauliflower with different doses of Paitan liquid organic fertilizer. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1160(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1160/1/012015>
- Estiasih, T., Ahmadi, K., & Santoso, V. (2021). Senyawa bioaktif dan potensi bekatul beras (*Oryza sativa*) sebagai bahan pangan fungsional. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan*

- Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 30–43.
<https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/Teknologi-Pangan/article/view/2308>
- Ezziddine, M., Liltved, H., & Seljåsen, R. (2021). *Solution from Aerobic Digested Aquacultural Sludge*. 1–13. <https://www.mdpi.com/2073-4395/11/8/1484>
- Faradila, N., Fevria, R., Vauzia, V., & Putri, I. L. E. (2023). The Growth of the Red Lactus (*Lactuca sativa* L. var. *Crispa*) After Using Nano Technology Liquid Organic Fertilizer Hydroponically Cultivated. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 68–74. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4719>
- Gole, K., Nalange, T., & Gaikwad, P. (2020). Consumers Perception towards Hydroponically Grown Residue-Free Vegetables. *Our Heritage*, 68(30), 8215–8229. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3648965
- Islami, A. P., Ginting, Y. C., & Karyanto, A. (2014). Menentukan Konsentrasi Molibdenum Terbaik Untuk Pertumbuhan Dan Produksi Dua Varietas Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3), 347–352. <https://doi.org/10.23960/jat.v2i3.2043>
- Isnainun, E., Tini, E. W., & Suwanto, S. (2021). Growth and Results of Three Varieties Celery (*Apium graveolens* L) With Addition of Alternative Nutrition in the Hydroponic Floating System. *AGROLAND The Agricultural Sciences Journal (e-Journal)*, 8(2), 91–98. <https://doi.org/10.22487/agroland.v0i0.690>
- Kim, M. J., Moon, Y., Tou, J. C., Mou, B., & Waterland, N. L. (2016). Nutritional value, bioactive compounds, and health benefits of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 49, 19–34. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.03.004>
- Kumar, S., Kumar, S., & Mohapatra, T. (2021). Interaction Between Macro- and Micro-Nutrients in Plants. *Frontiers in Plant Science*, 12(May). <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.665583>
- Lestari, Y. P., Helilusiatiningsih, N., & Pebriana, E. (2022). Response of Liquid Organic Fertilizer and Type of Media on Pakcoy (*Brassica Rapal.*) Production by Wick Hydroponics. *Journal of Soilscape and Agriculture*, 1(1), 32–39. <https://doi.org/10.19184/jsa.v1i1.129>
- Marthen, M., Kaya, E., & Rehatta, H. (2018). Pengaruh Perlakuan Pencelupan Dan Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). *Agrologia*, 2(1). <https://doi.org/10.30598/a.v2i1.273>
- Maryani, A. T. (2012). Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama. *Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 1(2), 64–74. <https://online-journal.unja.ac.id/bioplante/article/view/1807>
- Muhadiansyah, T. O., Setyono, & Adimihardja, S. A. (2016). Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair Dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *J. Agronida*, 2(April), 37–46. <https://ojs.unida.ac.id/JAG/article/view/749>
- Napoleon, A., Sulistiyani, D. P., Bakri, & Warsito. (2023). Quality of Physical and Chemical Properties of Liquid Organic Fertilizer from Tofu Liquid Waste with Banana Hump Mol Decomposer. *Sriwijaya Journal of Environment*, 58–63. <http://www.ojs.pps.unsri.ac.id/index.php/ppsunsri/article/view/395>
- Nufihidayati, E., & Rosilawati, R. N. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair (Mol) Di Desa Sukamaju. *MONSU'ANI TANO: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 6–10. <https://doi.org/10.32529/tano.v1i2.237>
- Nugraha, R. U., & Susila, A. D. (2015). Sumber Sebagai Hara Pengganti AB mix pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.29244/jhi.6.1.11-19>
- Phibunwatthanawong, T., & Riddech, N. (2019). Liquid organic fertilizer production for growing vegetables under hydroponic condition. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(4), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0257-7>
- Samlan, K., Hanistya, R., & Kartika Sari, A. (2022). *Lactuca sativa* Sebagai Terapi Alternatif

- Terapi Pada Pasien Dengan Gangguan Tidur. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(2), 231–235. <https://journal.um-surabaya.ac.id/JKM/article/view/14259>
- Shaji, H., Chandran, V., & Mathew, L. (2021). Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients. In *Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819555-0.00013-3>
- Sitorus, U. K. P., Siagian, B., & Rahmawati, N. (2014). Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Terhadap Pemberian Abu Boiler Dan Pupuk Urea Pada Media Pembibitan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(3), 1021–1029. <https://doi.org/DOI:10.32734/jaet.v2i3.7455>
- Sulistyowati, L., & Nurhasanah, N. (2021). Analisa Dosis AB Mix Terhadap Nilai TDS Dan Pertumbuhan Pakcoy Secara Hidroponik. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(1), 28–36. <https://doi.org/10.37046/jaj.v3i1.11172>
- Sunaryo, Y., Purnomo, D., Darini, M. T., & Cahyani, V. R. (2018). Effects of goat manure liquid fertilizer combined with AB-MIX on foliage vegetables growth in hydroponic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 129(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/129/1/012003>
- Sundari, Rade, I., & Hariadi, U. S. (2016). Pengaruh POC dan AB Mix Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis L.*) dengan Sistem Hidroponik. *Kazoku Syakaigaku Kenkyu*, 28(2), 250–250. <https://doi.org/10.4234/jjoffamilysociology.28.250>
- Utami, N., & Damayanti, P. N. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Selada Merah Dan Daun Selada Hijau (*Lactuca sativa L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(2), 237–244. <https://ojs.stfmuhammadiyahcirebon.ac.id/index.php/iojs/article/view/335>
- Utami, Y., Fevria, R., Vauzia, & Putri, I. L. E. (2023). The Effect Of Nano Technology Liquid Organic Fertilizer On The Growth Of Spinach (*Amaranthus hybridus l.*) Cultivated Hydroponically. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 61–67. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4718>
- Younis, T. M., Gad, D. A. M., Moursy, F. S., Sadek, I. I., & Jamil, M. (2023). Response of lettuce (*Lactuca sativa L.*) plants to replacement of mineral fertilizers to substituted for compost tea. *Indus Journal of Bioscience Research*, 1(1), 1–14. <https://induspublishers.com/IJBR/article/view/24/22>