

JAF, jurnal tidak terakreditasi

by Nyayu Siti Khodijah

Submission date: 07-Apr-2023 03:43PM (UTC+0700)

Submission ID: 2058273788

File name: 156._nyayu_untuk_sept_22_perbaikan_edit.pdf (271.05K)

Word count: 3934

Character count: 20733

LAJU PERTUMUHAN SELADA HIDROPONIK PADA CAMPURAN HARA ABMIX DAN POC BULU AYAM (KASUS PADA PERTUMBUHAN SELADA DI MEDIA SUBSTITUSI HARA SINTETIS DAN POC BULU AYAM)

Nyayu Siti Khodijah¹, Ratna Santi², Kusmiadi³, R., Euis Asriani⁴, Muhartoyo⁵

¹Program studi Magister Ilmu Pertanian, Universitas Bangka Belitung

^{2,3,5}Program Studi Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung

⁴Program Studi Matematika, Universitas Bangka Belitung

Co author: nyayukhodijah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dilakukan perhitungan laju pertumbuhan relatif tanaman dan laju asimilasi tanaman selada yang ditanam di media hidroponik dengan ABmix yang disubstitusi pupuk organik cair (POC) asal limbah bulu ayam, untuk mengetahui dosis pemberian hara yang berimbang. Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal yang terdiri dari 5 (empat) taraf perlakuan yaitu: K0 = nutrisi AB mix (kontrol) 5 ml/L, K1 = Abmix 4 ml/l + 1 ml/l POC bulu ayam, K2 = Abmix 2,5 ml/l + 2,5 ml/l POC bulu ayam, K3 = Abmix 2 ml/l + 3 ml/l POC bulu ayam, K4 = Abmix 1 ml/l + 4 ml/l POC bulu ayam. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan POC bulu ayam mampu menyamai pertumbuhan Selada dengan sumber nutrisi dari hara sintetis ABmix. Hasil anova menunjukkan jenis perlakuan POC bulu ayam dan AB mix tidak berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, berat kering, laju asimilasi bersih, laju tumbuh relatif, laju tumbuh tinggi tanaman relatif, laju tumbuh luas daun relatif, dan laju tumbuh jumlah daun relatif. POC bulu ayam mampu mengimbangi pertumbuhan yang diberi hara AB mix pada pertumbuhan selada system hidroponik.

Kata kunci: Hidroponik, limbah bulu ayam, pupuk Organik Cair (POC), selada

1. PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa L.*) adalah salah satu sayuran yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia, karena potensi nilai gizinya. Selada rendah kalori, lemak, dan natrium. Selain itu selada juga merupakan sumber serat, zat besi, folat, dan vitamin C dan mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan (Priac et al., 2017). Saat ini pengembangan selada sebagai komoditas pilihan pada urban farming dipertanian modern. Sistem hidroponik menjadi praktek yang paling diminati untuk dilakukan di pertanian perkotaan karena tanaman dapat tumbuh tanpa membutuhkan tanah dengan larutan nutrisi yang diatur sesuai kebutuhan (La Sarido & Junia, 2017); (Romeo et al., 2018); (Mehra et al., 2018).

Laju pertumbuhan dan nisbah luas daun selada yang ditanam pada sistem hidroponik selain dipengaruhi factor lingkungan suhu dan cahaya juga dipengaruhi oleh nutrisi (Gent, 2017). Sehingga input nutrisi di penanaman selada hidroponik perlu dipelajari. Sumber hara pabrikan yang digunakan pada hidroponik sudah mempunyai hara lengkap, tetapi nutrisi ABmix hanya diproduksi oleh perusahaan atau farm yang bergerak dibidang pertanian hidroponik (Sesanti & Sismanto, 2016). Penyediaan secara mandiri dengan memanfaatkan potensi limbah perlu dilakukan untuk meminimalkan ketergantungan terhadap hara pabrikan. Pupuk organik asal limbah dapat digunakan sebagai substitusi dari pupuk anorganik pabrikan sebagai bagian alternative solusi pengurangan input nutrisi pabrikan dan juga solusi pengelolaan limbah secara arif untuk menuju zero waste. Penggunaan POC pada hidroponik tanaman sayuran telah diujicobakan pada penelitian (Phibunwatthanawong & Riddech, 2019). Hasil menunjukkan pupuk organik cair Formula 3 dan 5 berasal dari limbah tebu memiliki efek yang sebanding dengan pupuk kimia pada pemacu pertumbuhan dari Green Cos Selada sistem hidroponik. Sampah perkotaan dan industri sudah mulai dimanfaatkan untuk pertanian (Sari et al., 2020), demikian juga dengan limbah pertanian, perikanan dan peternakan (Radziemska et al., 2019).

Produksi ayam pedaging pada tahun 2018 mencapai 14.356 ton (BPS, 2018). Sehingga permasalahan limbah bulu ayam perlu solusi aktif untuk penyelamatan lingkungan di Bangka Belitung. Orientasi pertanian *zero waste* potensial diterapkan karena adanya kandungan hara potensial yang dimiliki bulu ayam. Bulu menyumbang 5-7% dari total berat ayam (Tamreihao et al., 2019). Pemanfaatan bulu ayam sudah dapat digunakan sebagai pakan ikan (Adelina et al., 2019). Menurut (Alfrozi & Azzamy, 2019) bulu ayam mengandung keratin sekitar 85- 90%, kandungan protein dalam bulu ayam sekitar 60-80%, mineral fosfor 0.04%, kalsium 0.19%, kalium 0.15%, dan sodium 0.15%. Kandungan protein 81%, lemak 1.2%, bahan kering 86% dan abu 1.3% .

Keratin dapat menjadi sumber peptida, asam amino, dan mineral yang baik untuk digunakan sebagai pupuk organik. Metode degradasi bulu tradisional menghabiskan banyak energi dan mengurangi kualitas protein secara keseluruhan. Namun, degradasi keratin oleh bakteri keratinolitik dapat menjadi alternatif untuk pengembangan sumber nitrogen (N) dan mineral yang murah, hemat biaya, ramah lingkungan, dan mudah didapat sebagai pupuk organik potensial. Bakteri keratinolitik yang menunjukkan antagonisme terhadap patogen tanaman penting dapat bertindak sebagai agen biokontrol. Hidrolisat bulu juga dapat digunakan sebagai pupuk nitrogen untuk pertumbuhan tanaman. Pelepasan triptofan dari degradasi bulu dapat bertindak sebagai prekursor untuk fitohormon tanaman, *asam indole-3-asetat* (IAA). Pelarutan fosfat anorganik (P) oleh bakteri keratinolitik dapat lebih meningkatkan pertumbuhan tanaman. Aplikasi hidrolisat meningkatkan kapasitas menahan air, N, karbon (C) dan kandungan mineral tanah (Tamreihao et al., 2019).

Berdasarkan hal diatas kiranya dapat disubstitusi kebutuhan hara anorganik yang berasal dari nutrisi pabrik dengan nutrisi pupuk organik cair berasal dari limbah bulu ayam. Sehingga untuk praktik hidroponik selanjutnya dapat diperoleh informasi alternative pilihan sumber hara yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pada media hidroponik. Alternatif yang layak diuji adalah dengan pemanfaatan limbah bulu ayam pada budidaya Selada dengan sistim hidroponik sebagai pengganti ABmix.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan mulai Juni sampai September 2020. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan dan Penelitian, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi Universitas Bangka Belitung, Desa Balunujuk, Kabupaten Bangka Kepulauan Bangka Belitung. Alat yang digunakan adalah alat tulis, bak semai, bor pelubang dus, drum 200 L, dus styrofoam volume 8 L, gelas ukur plastik ukuran 2 L, gasing, hand sprayer, jarum suntik 6 ml, kamera, lakban, meteran jahit, buku RHS *color chart*, netpot, oven, penggaris, pH meter, staples, termohigrometer, TDS meter, timbangan digital dan *trash bag*. Bahan yang digunakan adalah AB mix, air, POC bulu ayam, benih selada .pH up dan pH down, dan *rockwool*. Percobaan hidroponik sistem sumbu dilakukan dengan metode eksperimen lapangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal yang terdiri dari 5 (empat) taraf perlakuan yaitu: K0 = nutrisi AB mix (kontrol) 5 ml/L , K1 = Abmix 4 ml/l + 1 ml/l POC bulu ayam, K2 = Abmix 2,5 ml/l + 2,5 ml/l POC bulu ayam, K3 = Abmix 2 ml/l + 3 ml/l POC bulu ayam, K4 = Abmix 1 ml/l + 4 ml/l POC bulu ayam. Masing-masing diulang sebanyak 6 kali sehingga terdapat 30 unit percobaan. Setiap dus percobaan memiliki 5 lubang tanam dan 5 tanaman sampel sehingga total keseluruhannya adalah 150 sampel tanaman.

Prosedur Penelitian.

Persiapan Media Hidroponik. Nutrisi hidroponik dipersiapkan sesuai dengan jenis perlakuan pada metode pengamatan dan tidak terjadi penggantian larutan nutrisi selama pengamatan, tetapi jika kondisi nutrisi pada hidroponik telah habis dilakukan penambahan larutan. Komposisi yang diberikan dalam perlakuan ini yaitu nutrisi ABmix dan kompos organik cair dalam bentuk larutan siap pakai.

Persiapan Bahan Tanam.

Persiapan dilakukan dengan memasukkan 1 bibit per lubang tanam. Persemaian dilakukan dengan menanam benih pada media *rockwool* berukuran 2 cm x 2 cm x 2 cm dengan dialiri air secukupnya di bak semai. Umur benih yang telah berumur 2 minggu dipindah tanam ke media hidroponik. Penanaman dilakukan ketika benih yang disemai telah berumur 14 hari dicirikan dengan rata-rata tinggi tanaman 5 cm dan jumlah daun 4. Bibit yang diseleksi dipindahkan ke dalam netpot yang telah dikenakan sumbu kain *flanel*. Pindahkan bibit dilakukan dengan memasukkan 1 bibit per 1 lubang tanam pada media *rockwool* yang telah dialiri larutan nutrisi. Pemeliharaan yang dilakukan selama pembudidayaan tersebut meliputi penyulaman dan pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan apabila tanaman mati atau tumbuh abnormal.

Pengukuran tanaman

Meliputi Tinggi tanaman (cm), Jumlah daun (helai), Luas daun, Berat Keirng. Selanjutnya dilakukan penghitungan Laju asimilasi bersih (LAB). Dilakukan pengamatan berat kering 1 umur 14 hari dan pengamatan berat kering 2 umur 28 hari. Laju asimilasi bersih (LAB) dinyatakan sebagai peningkatan bobot kering tanaman untuk setiap satuan luas daun dalam waktu tertentu. Pengamatan dilakukan pada tanaman yang berumur tiga, empat, dan lima bulan. Harga LAB dihitung dengan rumus (Barik, Devi, Ananda, & Konthoujam, 2020). $LAB = (w_2 - w_1) (\log L_2 - \log L_1) / (t_2 - t_1) (L_2 - L_1)$. Dimana, masing-masing L_1 dan w_1 adalah luas daun dan bobot kering tanaman pada waktu t_1 ; L_2 dan w_2 adalah luas daun dan berat kering tanaman pada waktu t_2 . Laju Tumbuh Relatif (LTR). Laju tumbuh relatif dinyatakan sebagai peningkatan bobot kering tanaman untuk setiap tanaman dalam waktu tertentu. Pengamatan dilakukan pada umur dua, tiga, empat, dan lima bulan, dengan menggunakan rumus $LTR = (\ln W_2 - \ln W_1) / (T_2 - T_1)$. Dimana W_1 dan W_2 = bobot kering tanaman pada pengamatan ke-1 dan ke-2, T_1 dan T_2 = waktu pengamatan ke-1 dan ke-2. Selanjutnya dilakukan modifikasi sesuai dengan rumus LTR dengan mengukur Laju Tumbuh Tinggi Tanaman Relatif (LTTR), Laju Tumbuh Jumlah Daun Relatif (LTJDR), dan Laju Tumbuh Luas Daun Relatif (LTLDR) (Gent, 2017).

Analisis data

Data pengamatan dianalisis dengan menggunakan program *Statistical Analytic System* (SAS) melalui uji F (Uji Fisher) dengan taraf kepercayaan 95%. Jika menunjukkan ada pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) atau BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf kepercayaan 95%.

3. HASIL DAN ANALISIS

Hasil analisis sidik ragam untuk pengaruh perlakuan terhadap laju tumbuh tinggi tanaman relative, laju tumbuh jumlah daun relative, laju luas daun dan laju asimilasi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil sidik ragam pada setiap peubah

Peubah	ProbF	KK (%)
1. Laju tumbuh tinggi tanaman relatif (Cm/cm bahan tanaman/hari)	0,654 ^{tn}	8,03
2. Laju tumbuh jumlah daun relatif (helai/helai daun/hari)	0,058 ^{tn}	16,63
3. Laju tumbuh luas daun relatif (Cm ² /Cm ² bahantanam/hari)	0,235 ^{tn}	3,65
4. Laju asimilasi bersih (g/cm ² /hari)	0,688 ^{tn}	24,22
5. Laju tumbuh relatif (g/g bahan kering/hari)	0,684 ^{tn}	15,34
6. Tinggi tanaman rata-rata(Cm)	0,248 ^{tn}	9,30
7. Jumlah daun rata-rata (helai)	0,078 ^{tn}	9,75
8. Luas daun rata-rata (Cm ²)	0,2181 ^{tn}	14,73
9. Berat kering akhir (g)	0,256 ^{tn}	20,32

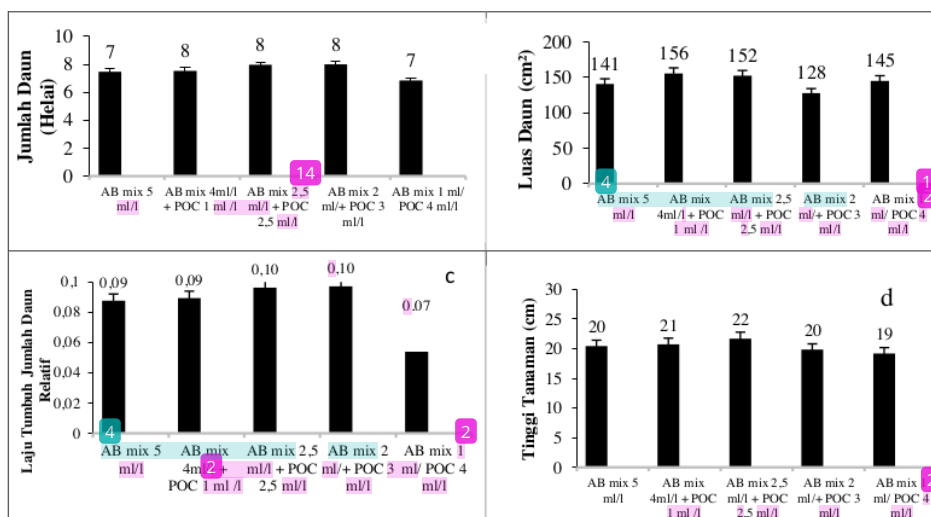
Keterangan : $Pr > f$ = Nilai probability, tn = Berpengaruh tidak nyata
KK = Koefisien keragaman

Hasil sidik ragam menunjukkan setiap parameter berpengaruh tidak nyata maka tidak dilakukan uji lanjut. Peubah parameter pada tanaman selada pada pengamatan minggu ke-empat secara umum tidak menunjukkan perbedaan setiap perlakuan. Berikut ini merupakan tampilan visual tanaman sesuai dengan jenis perlakuan (Gambar 1.)



Gambar 1. Kondisi Visual tanaman di rumah kaca (a) dan perbandingan antar perlakuan (b)

Secara tabulasi rata-rata jumlah daun, luas daun, laju tumbuh daun relative dan tinggi daun disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Histogram jumlah daun (a), luas daun (b) tinggi tanaman (c) berat kering (d) tanaman selada pada pengamatan minggu ke-4.

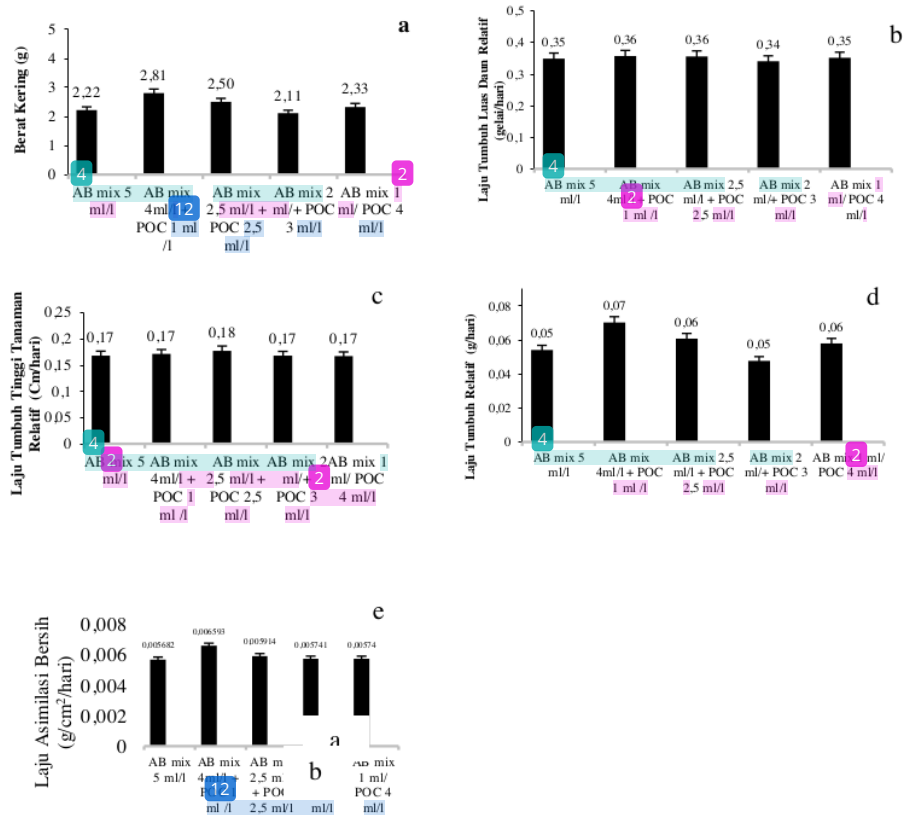
Peubah laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih tanaman selada pada pengamatan minggu ke-empat, secara umum tidak menunjukkan perbedaan yang sangat besar dari setiap perlakuan. Berikut ini merup[17], grafik laju tumbuh jumlah daun relatif, laju tumbuh luas daun relatif, laju tumbuh tinggi tanaman relatif, laju tumbuh relatif, dan laju asimilasi bersih pada Gambar 3.

Hasil sidik ragam menampilkan, bahwa seluruh peubah berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan perbandingan penggunaan POC bulu ayam dan AB mix. untuk mengetahui hasil tertinggi dari setiap perlakuan, dilampirkan pada gambar 1. Gambar 1b dan Gambar 1d Peubah tanaman tertinggi di dominasi oleh perlakuan AB mix 4 ml/l + 8OC bulu ayam 1 ml/l untuk luas daun dan berat kering, sedangkan tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan AB mix 2,5 ml/l + POC bulu ayam 2,5 ml/l dan jumlah daun tertinggi pada perlakuan AB mix 2 ml/l + POC bulu ayam 3 ml/l.

Gambar 1 dan 2a menunjukkan peubah jumlah daun tertinggi pada perlakuan perlakuan AB mix 2 ml/l + POC bulu ayam 3 ml/l. Gambar 1 dan 2b menunjukkan peubah luas daun tanaman selada berada pada perlakuan AB mix 4 ml/l + POC bulu ayam 1 ml/l. pertumbuhan luas daun yang paling tinggi pada perlakuan AB mix 4 ml/l + POC bulu ayam 1 ml/l dikarenakan kandungan hara N yang tinggi dari AB mix dan POC bulu ayam sehingga meningkatkan pertumbuhan akar. Penelitian (Sapkota et al., 2019) yang menguji pengaruh berbagai larutan nutrisi terhadap pertumbuhan dan beratdua kultivar selada yang ditanam dalam sistem hidroponik terapan menunjukkan bobot segar, jumlah daun, dan daun dan akar terbesar panjang dipengaruhi oleh larutan nutrisi. Kandungan signifikan mempengaruhi kandungan klorofil untuk kedua kultivar selada yang diujikan.

Gambar 1c menunjukkan peubah tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan AB mix 2,5 ml/l + POC bulu ayam 2,16 ml/l. Pertumbuhan tinggi tanaman selada termasuk optimal berdasarkan pernyat[16] Rosmalia et al. (2017) pertumbuhan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata berada pada zona cukup. Pertumbuhan tinggi tanaman yang optimal bisa disebabkan oleh unsur N. Gambar 1d menunjukkan peubah berat kering tanaman

tertinggi pada perlakuan AB mix 4 ml/l + POC bulu ayam 1 ml/l. hal ini diduga dengan dosis tersebut dosis terbaik untuk berat kering tanaman selada tersebut, pada dosis tersebut mampu menyediakan unsur hara dan mikro yang diperlukan tanaman. Kandungan dari POC bulu ayam tinggi dengan kandungan N maka akan sangat mungkin perlakuan AB mix 4 ml/l + POC bulu ayam 1 ml/l mampu memberikan berat kering yang bagus untuk tanaman selada. Namun diluar itu terdapat juga beberapa faktor yang bisa mempengaruhi tingginya berat kering seperti iklim cuaca, suhu, air, dan intensitas cahaya yang berperan dalam berat kering.



Gambar 3. Histogram laju tumbuh jumlah daun relatif (a), laju tumbuh luas daun relatif (b) laju tumbuh tinggi tanaman relatif (c) laju tumbuh relatif (d) laju asimilasi bersih (e) tanaman selada pada pengamatan minggu ke-4

Laju pertumbuhan relatif tanaman selada yang dilakukan menunjukkan pertumbuhan tidak berbeda dari masing-masing perlakuan, dibuktikan dari peubah yang diamati seperti laju pertumbuhan relatif dan peubah parameter tanaman selada. Data analisis pada peubah pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan berat kering tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Gambar 3). Berdasarkan data laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa data berkorelasi dengan peubah parameter yang diamati. Laju pertumbuhan pada Gambar 3. Menunjukkan laju tumbuh relatif yang terbaik pada perlakuan AB mix 4 ml/l air + POC bulu ayam 1 ml/l air dan laju asimilasi terbaik pada perlakuan AB mix 4 ml/l + POC bulu ayam 1 ml/l air.

Massa kering daun per satuan luas (LMA) dianggap mewakili kapasitas fotosintesis, yang sebenarnya menyiratkan hipotesis bahwa massa air daun (berat segar daun dikurangi berat kering daun) sebanding dengan berat kering daun selama pertumbuhan daun (Hang *et al.* 2019). Pendugaan parameter fotosintesis sangat penting untuk mempelajari respon ekofisiologis dan aklimatisasi daun terhadap lingkungan (Moualeu *et al.*, 2017). Proses asimilasi persatuan luas daun berhubungan dengan kemampuan daun melakukan asimilasi. Sehingga potensi luas daun dapat mempengaruhi pertumbuhan secara keseluruhan.

Penggunaan limbah dari endapan lumpur untuk dimanfaatkan ditanam selada juga memberikan selada hidropnik dengan lumpur demestik dapat mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun, tinggi tanaman,

berat segar, berat kering, panjang akar, berat akar, kandungan klorofil, gula larut dan nitrat disebabkan melimpahnya sumber nitrogen yang melimpah bagi tanaman (Yang et al., 2018). Kondisi Nitrogen tinggi pada pupuk organik cari bulu ayam (Tabel 1) diduga yang menyebabkan pertumbuhan dengan penambahan POC bulu ayam mampu menyamai pertumbuhan dengan menggunakan sumber nutrisi pabrikan (Tabel 2). Laju asimilasi bersih menentukan laju pertumbuhan relatif. Laju pertumbuhan relatif yang tinggi maka laju asimilasi akan tinggi juga, maka laju asimilasi bersih dan laju tumbuh relatif berbanding lurus, maka hal itu berlaku juga dengan laju pertumbuhan lainnya seperti tinggi tanaman, luas daun, dan tinggi tanaman. Pengaruh N pada pembentukan fotosintesis dan jalur metabolisme lain yang terkait dengan pertumbuhan dan daun (Bassi et al., 2018).

4. KESIMPULAN

Berbagai Perbandingan POC bulu ayam dan AB mix tidak berpengaruh terhadap peubah tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, berat kering, laju asimilasi bersih, laju tumbuh relatif, laju tumbuh tinggi tanaman relatif, laju tumbuh luas daun relatif, dan laju tumbuh jumlah daun relatif. Semua peubah menunjukkan bahwa pertumbuhan selada menunjukkan pertumbuhan yang sebanding dengan pupuk sintetis ABmix. Sehingga POC bulu ayam potensial digunakan sebagai bahan substitusi AB mix pada budidaya selada system hidroponik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Universitas Bangka Belitung melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) yang telah mendanai penelitian ini melalui skema pendanaan Penelitian Dosen Tingkat Jurusan (PDTJ) DIPA.NO.023.17.2.677533/2020, rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu kelancaran penelitian ini.

REFERENSI

- Adelina, A., Feliatra, F., Siregar, Y. I., Suharman, I., & Pamukas, N. A. (2019). Fermented chicken feathers using *Bacillus subtilis* to improve the quality of nutrition as a fish feed material. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 348(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012008>
- Alfrozi, A. salim, & Azzamy, I. (2019). Pemanfaatan Bulu Ayam Sebagai bahan adsorben untuk penjernihan limbah tekstil. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia, Vol 3 No.2 (Juli 2019)*, 3(2), 74–78.
- Barik, S., Devi, A. K. B., Ananda, A., & Konthoujam, J. (2020). Effect of planting time and spacing on yield, yield-attributing characters and ascorbic acid content of king chilli (*Capsicum chinense*) under polyhouse condition. *Current Horticulture*, 8(2), 38. <https://doi.org/10.5958/2455-7560.2020.00019.9>
- Bassi, D., Menossi, M., & Mattiello, L. (2018). Nitrogen supply influences photosynthesis establishment along the sugarcane leaf. *Scientific Reports*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20653-1>
- BPS. (2018). *Populasi Ternak Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Ternak di Provinsi Jawa Barat (Ekor)*. 2018. Retrieved from <https://jabar.bps.go.id/statistictable/2018/03/16/383/populasi-ternak-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-ternak-di-provinsi-jawa-barat-ekor-2016.html>
- Gent, M. P. N. (2017). Factors affecting relative growth rate of lettuce and spinach in hydroponics in a greenhouse. *HortScience*, 52(12), 1742–1747. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI12477-17>
- La Sarido & Junia. (2017). Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *Jurnal AGRIFOR*, 16(1), 65–74.
- Mehra, M., Saxena, S., Sankaranarayanan, S., Tom, R. J., & Veeramanikandan, M. (2018). IoT based hydroponics system using Deep Neural Networks. *Computers and Electronics in Agriculture*, 155(December), 473–486. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.10.015>
- Moualeu-Ngangue, D. P., Chen, T. W., & Stützel, H. (2017). A new method to estimate photosynthetic parameters through net assimilation rate–intercellular space CO₂ concentration (A–C_i) curve and

- chlorophyll fluorescence measurements. *New Phytologist*, 213(3), 1543–1554. <https://doi.org/10.1111/nph.14260>
- 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>
- Priac, A., Badot, P. M., & Crini, G. (2017). Évaluation de la phytotoxicité d'eaux de rejets via *Lactuca sativa*: paramètres des tests de germination et d'élongation. *Comptes Rendus - Biologies*, 340(3), 188–194. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2017.01.002>
- Radziemska, M., Vaverková, M. D., Adamcová, D., Brtnický, M., & Mazur, Z. (2019). Valorization of Fish Waste Compost as a Fertilizer for Agricultural Use. *Waste and Biomass Valorization*, 10(9), 2537–2545. <https://doi.org/10.1007/s12649-018-0288-8>
- Romeo, D., Vea, E. B., & Thomsen, M. (2018). Environmental Impacts of Urban Hydroponics in Europe: A Case Study in Lyon. *Procedia CIRP*, 69(May), 540–545. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.048>
- Sapkota, S., Sapkota, S., & Liu, Z. (2019). *Effects of Nutrient Composition and Lettuce Cultivar on Crop Production in Hydroponic Culture*.
- Sari, I. P., Hidayati, S., Ali, M., & Purwanti, S. (2020). Application of Urban Waste Organic Fertilizer on the Growth of Mustard Plants (*Brassica Juncea L.*). *Agricultural Science*, 4(1), 74–84.
- Sesanti, R. N., & Sismanto. (2016). Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi (*Brassicca rapa L.*) pada Dua Sistem Hidroponik dan Empat Jenis Nutrisi. *Jurnal Kelitbangan*, 04(01), 1–9.
- Tamreihao, K., Mukherjee, S., Khunjamayum, R., Devi, L. J., Asem, R. S., & Ningthoujam, D. S. (2019). Feather degradation by keratinolytic bacteria and biofertilizing potential for sustainable agricultural production. *Journal of Basic Microbiology*, 59(1), 4–13. <https://doi.org/10.1002/jobm.201800434>
- Yang, P., Guo, Y. zhi, & Qiu, L. (2018). Effects of ozone-treated domestic sludge on hydroponic lettuce growth and nutrition. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(3), 593–602. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(17\)61868-9](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61868-9)

JAF, jurnal tidak terakreditasi

ORIGINALITY REPORT

21 %
SIMILARITY INDEX

19 %
INTERNET SOURCES

12 %
PUBLICATIONS

%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-journal.upr.ac.id Internet Source	4 %
2	www.erithorticulture.com Internet Source	3 %
3	text-id.123dok.com Internet Source	3 %
4	Lilik Sulistyowati, Nurhasanah Nurhasanah. "Analisa Dosis AB Mix Terhadap Nilai TDS Dan Pertumbuhan Pakcoy Secara Hidroponik", Jambura Agribusiness Journal, 2021 Publication	2 %
5	core.ac.uk Internet Source	1 %
6	online-journal.unja.ac.id Internet Source	1 %
7	ubb.ac.id Internet Source	1 %
8	rinjani.unitri.ac.id Internet Source	1 %

9	123dok.com Internet Source	1 %
10	repo.unand.ac.id Internet Source	1 %
11	repository.ubb.ac.id Internet Source	1 %
12	fatinfighting.blogspot.com Internet Source	1 %
13	Eka Sari Wijianti. "KINERJA PUTARAN ROTOR TURBIN AIR SCREW ARCHIMEDES DENGAN VARIASI KEMIRINGAN SUDUT TURBIN", Machine : Jurnal Teknik Mesin, 2022 Publication	1 %
14	fr.scribd.com Internet Source	1 %
15	repository.ub.ac.id Internet Source	1 %
16	Tia Syifa, Selvy Isnaeni, Arrin Rosmala. "Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (Brassicae narinosa L)", AGROSCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences, 2020 Publication	1 %
17	adoc.pub Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On