

POTENSI PUPUK HIJAU DARI LIMBAH SAYUR HIDROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KALE DI TANAH GAMBUT

Green Manure Potential from Hydroponic Vegetable Waste upon Growth and Yield of Kale on Peat Soil

Riska Amelisa¹⁾, Noor Laili Aziza²⁾, Riza Adrianoor Saputra^{1)*}

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarbaru, Kalimantan Selatan

²⁾Kebun Raya Banua, Balitbangda Provinsi Kalimantan Selatan

Diterima redaksi: 29 Desember 2021/ Direvisi: 08 Juli 2022 / Disetujui: 11 Juli 2022/Diterbitkan online:
11 Agustus 2022

DOI: =10.21111/agrotech.v8i1.7119

Abstrak. Kale merupakan jenis sayuran daun yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan di Kalimantan Selatan karena harga jual yang tinggi. Namun dalam proses budidayanya tanaman kale memiliki banyak kendala, salah satunya dikarenakan lahan yang berkembang di Kalimantan Selatan tergolong tidak subur seperti lahan gambut. Oleh karena itu, diperlukan adanya penambahan unsur hara berupa pupuk hijau dari limbah sayur hidroponik. Berkembangnya usaha budidaya hidroponik di Kalimantan Selatan mengakibatkan banyaknya limbah sayuran hidroponik yang tidak dimanfaatkan. Tentu limbah tersebut memiliki potensi yang besar untuk digunakan menjadi pupuk hijau. Tujuan penelitian untuk mengetahui potensi limbah sayur hidroponik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kale di tanah gambut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2020, di Rumah Kaca Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan perlakuan yaitu k0 (+) = pupuk urea 200 kg.ha⁻¹, k0 (-) = limbah sayur hidroponik 0 ton.ha⁻¹, k1 = limbah sayur hidroponik 3 ton.ha⁻¹, k2 = limbah sayur hidroponik 6 ton.ha⁻¹, k3 = limbah sayur hidroponik 9 ton.ha⁻¹, k4 = limbah sayur hidroponik 12 ton.ha⁻¹. Perlakuan diulang sebanyak empat kali, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 3 ton.ha⁻¹, 6 ton.ha⁻¹, 9 ton.ha⁻¹, dan 12 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik berpotensi dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar daun kale di tanah gambut dibandingkan dengan 200 kg.ha⁻¹ pupuk urea dan 0 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik.

Kata kunci: *lahan basah sub optimal; pertanian ramah lingkungan; pupuk hijau*

Abstract. Kale is a type of leaf vegetable that has great potential to be cultivated in South Kalimantan because of its high selling price. However, in cultivating kale, there are many obstacles, one of which is because the land that develops in South Kalimantan is classified as infertility such as peat land. Therefore, it is necessary to add nutrients in the form of green manure from hydroponic vegetable waste. The development of hydroponic cultivation in South Kalimantan has resulted in a large amount of hydroponic vegetable waste that is not utilized. Of course, the waste has great potential to be used as green manure. The study aimed to determine the potential of hydroponic vegetable waste in increasing the growth and yield of kale on peat soil. The research was carried out in August-November 2020, at the Greenhouse of the Agroecotechnology Department, Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru, South Kalimantan. This research used a single factor Completely Randomized Design (CRD) with treatment k0 (+) = urea fertilizer 200 kg.ha⁻¹, k0 (-) = hydroponic vegetable waste 0 ton.ha⁻¹, k1 = hydroponic vegetable waste 3 ton.ha⁻¹, k2 = hydroponic vegetable waste 6 ton.ha⁻¹, k3 = hydroponic vegetable waste 9 ton.ha⁻¹, k4 = hydroponic vegetable waste 12 ton.ha⁻¹. The treatment was repeated four times, so there were 24 experimental units. The results showed that the doses of 3 ton.ha⁻¹, 6 ton.ha⁻¹, 9 ton.ha⁻¹, and 12 ton.ha⁻¹ hydroponic vegetable waste could increase plant height, the number of leaves, and the fresh weight of kale leaves on peat soil compared to 200 kg.ha⁻¹ urea fertilizer and 0 ton.ha⁻¹ hydroponic vegetable waste.

Keywords: *suboptimal wetland; eco-friendly agriculture; green manure*

* Korespondensi email: ras@ulm.ac.id

Alamat : Jl. A. Yani Km 35.5, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714.

PENDAHULUAN

Tanaman kale (*Brassica oleraceae* var. *Acephala*) adalah sayur yang memiliki peluang cukup baik dibudidayakan di Indonesia karena kandungan vitamin dan mineral seperti sulforaphane, vitamin beta karoten, flavonoid, lutein, dan zeaxhantin yang baik untuk tubuh (Lestari, 2017). Tanaman kale ini memiliki nilai jual yang tinggi sebab target pasar tanaman kale ini adalah supermarket, restoran, serta hotel bintang lima (Samadi, 2013). Inilah yang menyebabkan peluang pasar bagi petani tanaman kale terbuka lebar. Apalagi di Kalimantan Selatan masih belum banyak yang membudidayakan komoditas ini.

Salah satu jenis tanah yang ditemukan di Kalimantan Selatan adalah tanah gambut yang menjadi komponen pada lahan gambut dengan luas sekitar 4,78 juta ha (BBSDL, 2016). Lahan gambut memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian, akan tetapi ketersediaan unsur hara nitrogen (N) pada tanah gambut rendah (Saputra & Sari, 2021), sehingga unsur ini tidak mencukupi untuk keperluan tanaman budidaya. Solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan memberikan unsur hara pada tanah gambut tersebut dengan bahan organik yang salah satunya didapatkan dengan cara pengaplikasian limbah tanaman yang masih mengandung unsur hara.

Berdasarkan penelitian Novriani (2014), kandungan limbah sayuran sawi mengandung unsur hara berupa N sebesar 1,23 %, P 0,18 %, K 0,21 %, C/N 19, S 0,31 %, C 22,77 %, Mg 7,67 %, dan Zn sebesar 3,87 %. Berdasarkan hal ini, dilakukanlah analisa prapenelitian untuk membuktikan apakah pupuk hijau limbah sayur hidroponik mengandung unsur hara. Hasil analisa

kandungan hara di laboratorium menunjukkan bahwa limbah sayur hidroponik mengandung N-total sebesar 2,87 %, C-organik sebesar 15,34 %, P₂O₆ sebesar 0,68 %, dan K₂O sebesar 2,26 %. Hal ini mengindikasikan bahwa limbah sayur hidroponik masih dapat dimanfaatkan untuk menjadi pupuk hijau yang merupakan jenis pupuk organik dari sisa tanaman (Firmansyah, 2010). Di sisi lain, pengusaha hidroponik, limbah panen tersebut hanya dibiarkan membusuk dan terbuang. Berdasarkan permasalahan dan potensi itulah, dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui potensi limbah sayur hidroponik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kale di tanah gambut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan Agustus hingga November 2020, bertempat di Rumah Kaca dan Laboratorium Produksi Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Analisa karakteristik tanah gambut dan limbah sayur hidroponik dilaksanakan di Laboratorium Penguji Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Adapun bahan yang dipakai yaitu benih kale, air bersih, tanah gambut, limbah sayur hidroponik, bokashi, urea, top soil, kapur dolomit, dan insektisida biologi Turex WP. Alat yang digunakan yaitu polibag, hand sprayer, penggaris, gembor, timbangan analitik, tray, kamera, cangkul, alat tulis, kertas label, dan pH meter.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor

Potensi Pupuk Hijau dari Limbah Sayur Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale di Tanah Gambut

tunggal. Terdapat enam perlakuan dalam penelitian ini yaitu: k0 (+) yaitu pupuk kimia (urea) 200 kg.ha⁻¹ (Fajri & Roedy, 2018), k0 (-) yaitu limbah sayur hidroponik 0 ton.ha⁻¹, k1 yaitu limbah sayur hidroponik 3 ton.ha⁻¹, k2 yaitu limbah sayur hidroponik 6 ton.ha⁻¹, k3 yaitu limbah sayur hidroponik 9 ton.ha⁻¹, k4 yaitu limbah sayur hidroponik 12 ton.ha⁻¹. Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan.

Penyemaian benih kale dilakukan selama dua minggu menggunakan media semai berupa top soil dan bokashi dengan perbandingan 1:1. Tempat persemaian yang digunakan berupa tray persemaian. Sebelum benih disemai, media tanam dikondisikan dalam keadaan lembab. Penyemaian dilakukan dengan cara meletakkan benih kale ke dalam lubang di bagian tengah pada media tanam yang sudah dibuat. Semaian disiram menggunakan handsprayer secara perlahan agar benih tidak hilang. Pengambilan tanah gambut menggunakan cangkuk dengan kedalaman 20 cm sebanyak 250 kg. Lokasi pengambilan tanah gambut di Jalan Andil Gotong Royong, Landasan Ulin, Banjarbaru, Kalimantan Selatan (-3°43' 17,83" LS ; 114° 78' 25,11" BT). Tanah gambut dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan akar yang belum melapuk, kemudian ditimbang sebanyak 10 kg pada masing-masing polibag percobaan. Sebelum diberikan limbah sayur hidroponik, tingkat kemasaman tanah diukur menggunakan pH meter dan didapatkan hasil bahwa nilai pH tanah sebesar 4,1 (sangat masam) (Eviati & Sulaeman, 2009). Aplikasi kapur dolomit diberikan dua minggu sebelum tanam (Saputra & Sari, 2021) sebanyak 5,99 ton.ha⁻¹ (Krisnawati & Bowo, 2019) dengan cara ditebar ke media tanam kemudian diaduk hingga homogen. Nilai pH tanah kembali diukur setelah 2 minggu aplikasi kapur

dolomit dan diperoleh pH sebesar 6,6 dengan kriteria netral (Eviati & Sulaeman, 2009).

Limbah sayur hidroponik yang digunakan pada penelitian adalah sisa dari hasil panen tanaman hidroponik yang tidak layak diperjualbelikan. Pengambilan limbah sayur hidroponik dalam kondisi segar sebanyak 2,5 kg kemudian dicacah halus hingga berukuran 2 cm. Limbah sayur hidroponik yang telah dicacah kemudian ditimbang sesuai perlakuan, yaitu 3 ton.ha⁻¹ setara dengan 60 g.polibag⁻¹, 6 ton.ha⁻¹ setara dengan 120 g.polibag⁻¹, 9 ton.ha⁻¹ setara dengan 180 g.polibag⁻¹, dan 12 ton.ha⁻¹ setara dengan 240 g.polibag⁻¹. Selanjutnya dimasukkan ke dalam polibag yang telah berisi tanah gambut dan mengaduknya hingga homogen dan dibiarkan (inkubasi) selama dua minggu. Pemberian limbah sayur hidroponik hanya dilakukan sebanyak satu kali yaitu dua minggu sebelum tanam. Untuk perlakuan kontrol positif, tanah gambut ditambahkan pupuk urea dengan dosis 200 kg.ha⁻¹ setara dengan 4 g.polibag⁻¹.

Bibit kale dipindahkan ke polibag percobaan pada umur dua minggu setelah semai atau telah berdaun 3-4 helai. Jumlah bibit yang ditanam sebanyak satu bibit pada setiap polibag, dilakukan dengan cara hati-hati agar akar tanaman tidak terganggu atau putus. Bibit ditanam sedalam leher akar dan penanaman dilakukan pada sore hari agar tidak terkena panas matahari yang dapat mengakibatkan tanaman menjadi layu.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyulaman, penyiraman, dan penyiangan. Penyulaman yaitu mengganti tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Penyiraman tanaman selama fase pertumbuhan dilakukan setiap dua kali sehari. Penyiangan dilakukan apabila terdapat gulma di dalam polibag percobaan dengan mencabut secara manual.

Pemanenan tanaman kale dilakukan pada 50 hst dengan cara memotong pangkal daun. Pemanenan dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval 10 hari sekali. Ciri-ciri fisik tanaman kale yang siap panen adalah tanaman belum berbunga, batang, dan daun belum terlihat menua, ukuran tanaman telah mencapai maksimal, batang masih dalam keadaan lunak, bentuk dan ukuran daun yang sudah melebar (Palupi, 2012).

Pengamatan pada penelitian ini meliputi: (1) Tinggi tanaman, diamati saat tanaman berumur 7 hst, 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst dengan cara mengukur tinggi tanaman kale dari pangkal batang sampai bagian ujung daun tertinggi menggunakan penggaris. Satuan yang digunakan adalah sentimeter (cm); (2) Jumlah daun, diamati saat tanaman berumur 7 hst, 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst. Daun yang dihitung adalah semua daun yang tumbuh pada setiap individu tanaman kale. Satuan yang digunakan adalah helai; dan (3) Bobot segar daun, diamati dengan cara

menimbang bagian daun kale pada saat panen (tiga kali panen) dengan menggunakan timbangan analitik. Satuan yang digunakan adalah g.polibag⁻¹.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (*analysis of variance*) dengan perangkat lunak GenStat 12ed setelah diuji kehomogenan Bartlett. Uji beda nyata terkecil (BNT) dilakukan apabila perlakuan berpengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap variabel pengamatan pada taraf nyata (α) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Limbah Sayur Hidroponik

Berdasarkan analisis kandungan hara yang telah dilakukan, limbah sayur hidroponik memiliki kandungan N sebesar 2,87 % tergolong tinggi, C-organik 15,34 %, P₂O₅ sebesar 0,68 % tergolong tinggi, K₂O sebesar 2,26 % tergolong rendah, dan C/N sebesar 5,34. Hasil analisis kandungan hara limbah sayur hidroponik dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kandungan hara limbah sayur hidroponik

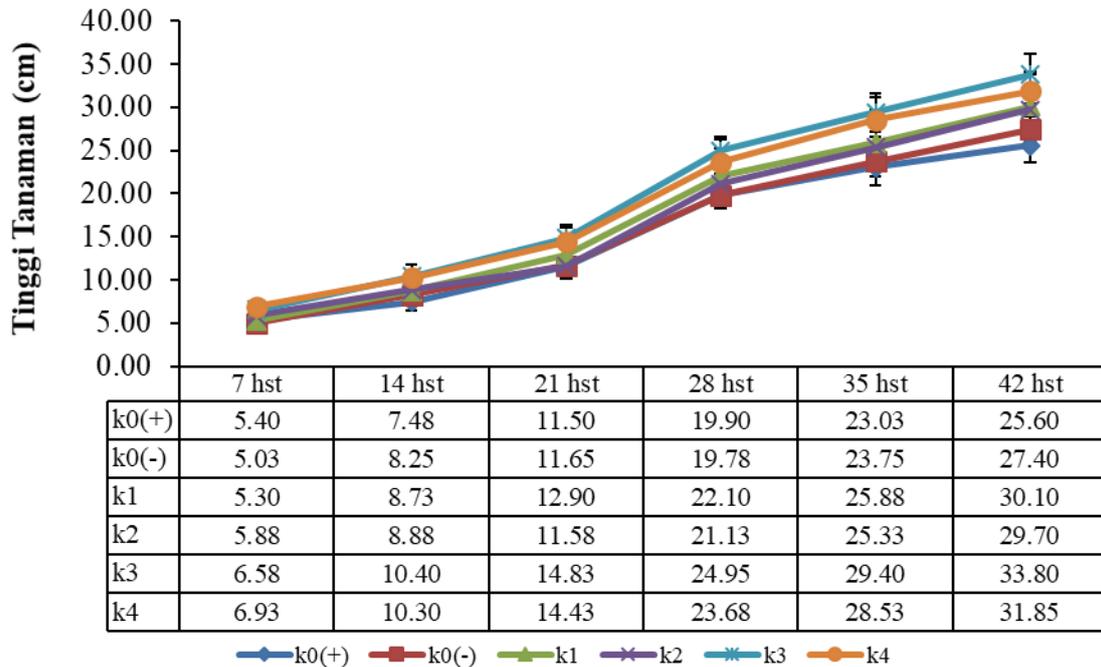
No.	Unsur Hara	Kandungan	Satuan
1.	N	2,87	%
2.	P ₂ O ₅	0,68	%
3.	K ₂ O	2,26	%
4.	C-organik	15,34	%
5.	C/N rasio	5,34	

Tinggi Tanaman

Hasil memperlihatkan bahwa pengaplikasian pupuk hijau limbah sayur hidroponik berbagai dosis berpotensi dalam mempengaruhi tinggi tanaman kale umur 7 hst, 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst

dibandingkan kedua kontrol. Tinggi tanaman kale umur 7 hst hingga 42 hst dengan yang diaplikasikan berbagai dosis pupuk hijau dari limbah sayur hidroponik yang diberikan pada awal penanaman tersaji pada Gambar 1.

Potensi Pupuk Hijau dari Limbah Sayur Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale di Tanah Gambut



Keterangan: k₀ (+) = pupuk urea 200 kg.ha⁻¹ (kontrol positif); k₀ (-) = 0 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik (kontrol negatif); k₁ = 3 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₂ = 6 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₃ = 9 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₄ = 12 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik. Garis di atas diagram batang adalah *standard error* dari perlakuan (n=4).

Gambar 1. Tinggi tanaman kale dengan aplikasi limbah sayur hidroponik

Tanaman kale dapat tumbuh pada perlakuan media tanah gambut yang diberikan perlakuan maupun yang tidak diberikan perlakuan apapun karena pH tanah gambut tersebut telah dinaikkan menjadi pH normal. Pada awal sebelum penanaman, dilakukan pengukuran pH tanah gambut dan didapatkan hasil yaitu sebesar 4,1 sehingga digolongkan sangat masam. Nilai pH tanah yang rendah menghambat ketersediaan hara di dalam tanah, sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Saputra & Sari, 2021). Kemudian setelah diberi kapur dan diinkubasi selama satu minggu, dilakukan pengukuran kembali dan didapatkan pH sebesar 6,6. Nilai pH yang optimal agar tanaman dapat menyerap unsur hara yaitu berkisar antara 6,5 hingga 7,5.

Pada akhir pengamatan, tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan 9 ton.ha⁻¹

limbah sayur hidroponik dengan rata-rata 33,80 cm dan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan pupuk urea 200 kg.ha⁻¹ (kontrol positif) dengan rata-rata 25,60 cm. Tanaman yang diaplikasikan dengan limbah sayur hidroponik sebesar 9 ton.ha⁻¹ memiliki tinggi tanaman lebih besar, dikarenakan kebutuhan tanaman akan unsur hara pada pemupukan dengan dosis yang tepat akan lebih baik dibandingkan apabila tanaman diaplikasikan dengan limbah sayur hidroponik yang berlebihan atau kekurangan. Hasil penelitian ini diperkuat oleh pernyataan Wijaya (2010), yang menyebutkan bahwa pemberian pupuk perlu diperhitungkan dosis berlebihannya, karena akan mengakibatkan timbulnya keracunan yang ditandai dengan adanya kelayuan pada tanaman. Namun apabila dalam pemberian pupuk, dosisnya yang kurang, maka

pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal atau kerdil.

Selain itu, Kurniawati *et al.* (2016) menyatakan bahwa bahan organik yang cepat terurai akan menyebabkan unsur hara nitrogen yang diperlukan oleh tanaman akan cepat tersedia dan dapat diserap tanaman secara maksimal. Unsur hara nitrogen yang tersedia dan ada di dalam tanah inilah yang akan menyebabkan perbedaan tinggi tanaman. Erawan *et al.* (2013) juga menyebutkan terdapat banyak unsur hara tanah dibutuhkan oleh tanaman. Tetapi, tidak semua hara terdapat di tanah yang dapat diserap oleh tanaman.

Nitrogen merupakan hara esensial untuk tanaman, penting bagi perkembangan dan pertumbuhannya. Apabila N di tanah tidak memenuhi kebutuhan hara tanaman, dibutuhkan input agar dapat menyuplai ketersediaan N yang tidak terpenuhi, agar perkembangan dan pertumbuhan tanaman tidak terganggu (Erawan *et al.*, 2013). Selain pupuk organik, pemberian amelioran juga berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman. Rahmadini *et al.* (2020) melaporkan bahwa aplikasi amelioran abu janjang kelapa sawit dan abu sekam padi mampu meningkatkan tinggi tanaman jeruk siam banjar pada masa pembibitan di lahan gambut.

Jumlah Daun

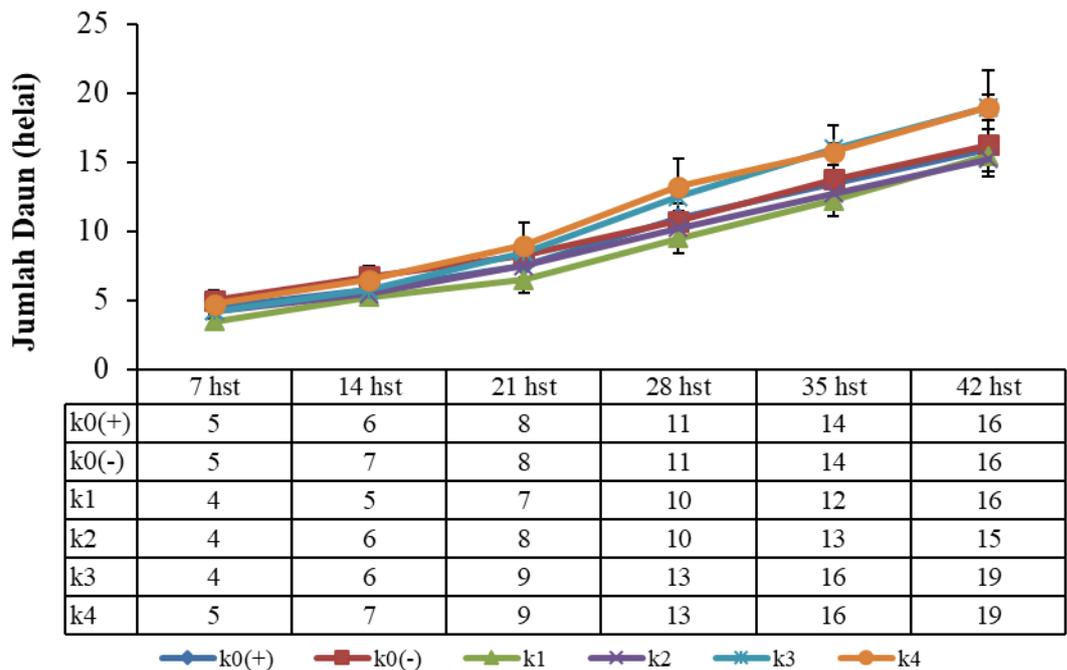
Pemberian pupuk hijau dari limbah hidroponik berpotensi dalam mendukung pertumbuhan tanaman dalam hal jumlah daun. Jumlah daun kale umur 7 hingga 42 hst akibat pemberian pupuk hijau dari limbah

sayur hidroponik dengan dosis yang berbeda-beda yang diberikan pada awal penanaman tersaji pada Gambar 2.

Jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan 9 ton.ha⁻¹ dan 12 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik dengan rerata daun 19 helai pada akhir pengamatan, sedangkan paling sedikit terdapat pada perlakuan 6 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik dengan rata-rata 15,00 helai daun pada 42 hst. Jumlah daun pada perlakuan 9 ton.ha⁻¹ dan 12 ton.ha⁻¹ lebih banyak diduga karena dosis dalam perlakuan ini lebih banyak diberikan ke tanaman. Hara makro pada seperti nitrogen sangat besar kegunaannya bagi proses pertambahan daun, jika kadar N tercukupi maka daun menjadi lebih banyak. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dewanto *et al.* (2013) yang menjelaskan bahwa unsur N berperan penting untuk tanaman dalam proses perkembangan serta pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini diperkuat oleh Dewi (2016) yang menjelaskan bahwa tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup dan seimbang agar dapat tumbuh optimal, sehingga pembentukan pucuk dan daun baru tumbuh dengan baik. Jumlah daun merupakan parameter penting dalam penelitian tanaman kale, karena bagian yang komersil untuk tanaman kale ini adalah bagian daunnya. Nugraha *et al.* (2021) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah daun maka semakin banyak pula karbohidrat yang dihasilkan. Karbohidrat ini yang nanti akan menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman kale.

Potensi Pupuk Hijau dari Limbah Sayur Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale di Tanah Gambut



Keterangan: k₀ (+) = pupuk urea 200 kg.ha⁻¹ (kontrol positif); k₀ (-) = 0 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik (kontrol negatif); k₁ = 3 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₂ = 6 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₃ = 9 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₄ = 12 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik. Garis di atas diagram batang adalah *standard error* dari perlakuan (n=4).

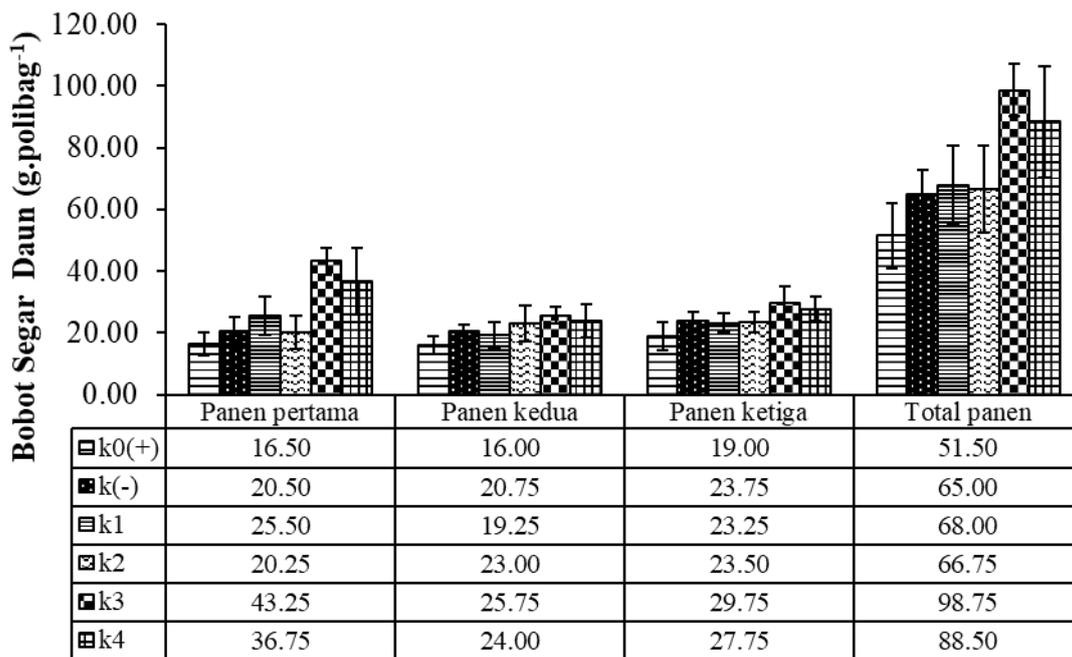
Gambar 2. Jumlah daun kale dengan aplikasi limbah sayur hidroponik

Pada penelitian ini, pupuk hijau dari limbah sayur hidroponik memiliki kandungan C/N rasio sebesar 5,34 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pupuk yang diolah telah matang dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Permentan dan SNI menyatakan bahan pupuk yang matang apabila C/N <20. Proses mineralisasi akan berjalan lambat jika rasio C/N terlalu tinggi (Saidy, 2005). Sebaliknya apabila di awal proses mineralisasi berjalan cepat, tetapi setelah itu melambat karena C berkurang, maka hal itu dikarenakan rasio C/N-nya yang terlalu rendah (Bachtiar & Andi, 2019). Senada dengan Yuniwati et al. (2012)

mengatakan bahwa suatu bahan yang telah matang serta bisa diserap oleh tanaman apabila C/N < 20.

Bobot Segar Daun

Pupuk hijau limbah sayur hidroponik berpotensi dalam meningkatkan bobot segar daun yang merupakan parameter penting lainnya di sisi ekonomi tanaman kale. Bobot segar daun kale umur 7 hst hingga 42 hst akibat pemberian pupuk hijau dari limbah sayur hidroponik dengan dosis yang berbeda-beda yang diberikan pada awal penanaman tersaji pada Gambar 3.



Keterangan: k₀ (+) = pupuk urea 200 kg.ha⁻¹ (kontrol positif); k₀ (-) = 0 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik (kontrol negatif); k_i = 3 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₂ = 6 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₃ = 9 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik; k₄ = 12 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik. Garis di atas diagram batang adalah *standard error* dari perlakuan (n=4).

Gambar 3. Bobot segar daun kale dengan aplikasi limbah sayur hidroponik

Bobot segar daun yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 9 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik sebanyak dengan rerata bobot segar daun 98,75 g, sedangkan untuk pengamatan bobot segar daun terendah terdapat pada perlakuan pupuk urea 200 kg.ha⁻¹ dengan rerata bobot segar daun 51,50 g. Perlakuan 9 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik diduga lebih optimal karena penyerapan unsur hara oleh tanaman kale yang diberikan dosis 9 ton.ha⁻¹ merespon unsur hara lebih cepat dan lebih optimal. Hal ini diperkuat oleh pendapat Hidayah et al. (2016), yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah daun, berat batang, panjang batang, dan jumlah batang disebabkan oleh adanya respon tanaman yang telah diberikan pupuk.

Fajri & Roedy (2018) dalam penelitiannya melaporkan bobot segar tertinggi pada tanaman kale yang diberikan pupuk urea terdapat pada perlakuan dosis

200 kg.ha⁻¹ dengan bobot sebanyak 114,21 g, sedangkan pada penelitian ini, bobot segar total panen yang diberikan pupuk urea pada tanaman kale dengan dosis 200 kg.ha⁻¹ hanya memiliki bobot seberat 51,50 g. Hal ini menunjukkan bahwa hasil perkembangan tanaman kale di tanah gambut masih jauh, namun potensi dikembangkannya tanaman kale di tanah gambut tetap ada serta terdapatnya potensi penggunaan limbah sayur hidroponik ke tanaman kale di tanah gambut.

KESIMPULAN

Limbah sayur hidroponik dengan dosis 3 ton.ha⁻¹, 6 ton.ha⁻¹, 9 ton.ha⁻¹, dan 12 ton.ha⁻¹ berpotensi dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar daun kale di tanah gambut dibandingkan dengan

Potensi Pupuk Hijau dari Limbah Sayur Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale di Tanah Gambut

200 kg.ha⁻¹ pupuk urea dan 0 ton.ha⁻¹ limbah sayur hidroponik.

Disarankan penelitian lanjutan mengenai aplikasi pupuk hijau dari limbah panen hidroponik yang dikombinasikan dengan jenis amelioran yang berbeda agar dapat memperbaiki kesuburan tanah serta mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman kale di tanah gambut.

REFERENSI

- Bachtiar, B dan Andi, H.A. 2019. Analisis Kandungan Hara Kompos Johar *Cassia siamea* dengan Penambahan Aktivator Promi. *Jurnal Biologi Makassar*; 4(1): 68-76.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pertanian, Bogor.
- BBSDLP. 2011. Indonesian Peatland Map at The Scale 1:250,000. Indonesian Center for Agricultural Land Resources Research and Development, Bogor.
- Dewanto, F.G., Londok, J.J.M.R., Tuturoong, R.A.V. dan Kaunang, W.B. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan; *Zootec*, (32) 5: 1-8. doi:10.35792/zot.32.5.2013.982.
- Dewi, W.W. 2018. Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Hibrida. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*; 10 (2): 11-29. doi:10.30957/viabel.v10i2.140.
- Duaja, M.D. 2012. Pengaruh Bahan dan Dosis Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* sp.). *Bioplantae*; 1(1):10-18.
- Erawan, D, Wa, O.Y, dan Andi, B. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknos*; 3(1):19-25.
- Eviati dan Sulaeman. 2009. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Air, dan Pupuk. 2nd ed. Prasetyo, B.H., Santoso, D., Widowati, L.R. (Eds). Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Fajri, L.N dan Roedy, S. 2018. Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var *acephala*). *PLANTROPICA Journal of Agricultural Science*; 3(2):133-140.
- Firmansyah. 2010. Teknik Pembuatan Kompos, disampaikan pada pelatihan pembuatan Bokashi di Kabupaten Sukamara, hlm. 1-19.
- Hatta, G.M. 2016. Lahan Basah, Kearifan Lokal, dan Teknologi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016*. Banjarbaru. Jilid 1 hlm. 7-13.
- Hidayah, U, Puspitorini, P dan Setya, A. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis Varietas Gendis. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*; 10(1):1-19. doi:10.35457/viabel.v10i1.110.
- Krisnawati, D dan Bowo, C. 2019. Aplikasi Kapur Pertanian untuk Peningkatan Produksi Tanaman Padi di Tanah Sawah Aluvial. *Berkala Ilmiah PERTANIAN*; 2(1):13-18.
- Kurniawati, D, Bahrudin dan Ramal, Y. 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi Effective Microorganisms-4 (EM-4) Terhadap Pertumbuhan dan

- Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Agrotekbis; 4(1):24-33.
- Lestari, W.A. 2017. Kelayakan Perencanaan Usaha Kale di Farm Organik Kabupaten Bandung Barat, Disertasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Monica, V. 2009. Wensveen Canberra Organic Growers Society, diunduh 22 September 2019, <http://www.cogs.asn.au>
- Novriani. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. Jurnal Klorofil; 9(2):57-61.
- Nugraha, M.I., Nisa, C, dan Saputra, R.A. 2021. Pengaruh Ragam Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi Hijau Organik. Agrotechnology Research Journal; 5(2):35-41. doi:10.20961/agrotechresj.v5i2.51845.
- Palupi, N.P. 2012. Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Sebagai Media Tumbuh Tanaman Budidaya dengan Aplikasi Dolomit dan Seresah Tanaman dengan Tanaman Uji Kailan. Jurnal Agrifor; 11(2):140-147.
- Rahmadini, D.D., Aziza, N.L. dan Saputra, R.A. 2020. Perkecambah dan Pertumbuhan Bibit dari Benih Poliembrio Jeruk Siam Banjar pada Media Tanah Gambut yang Diaplikasikan Beberapa Amelioran. Agrin; 24(2): 125-136. doi:10.20884/1.agrin.2020.24.2.538.
- Saidy, A.R. 2005. Struktur Karbon Organik yang Ditetapkan dengan ^{13}C Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spektroskopi dan Mineralisasi Karbon pada Gambut yang Digunakan untuk Pertanian. Jurnal Tanah Tropika; 1:15-23.
- Samadi, B. 2013. Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik. Pustaka Mina, Jakarta.
- Saputra, R.A. and Sari, N.N. 2021. Ameliorant engineering to elevate soil pH, growth, and productivity of paddy on peat and tidal land. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.; 648(012183). doi:10.1088/1755-1315/648/1/012183.
- Wijaya, 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anearob Limbah Makanan terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.), Disertasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatuhan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Wijiyanti, P., Endah, D.H. dan Sri, H. 2019. Pengaruh Masa Inkubasi Pupuk dari Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Buletin Anatomi dan Fisiologi; 4(1):21-28. doi:10.14710/baf.4.1.2019.21-28.
- Yuniwati, M, Iskarima, F dan Padulemba, A. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi menggunakan EM4. Jurnal Teknologi; 5(2):172-181