

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS KULIT BUAH TERHADAP PERTUMBUHAN BAYAM BRASIL (*Althernanthera sissoo hort*) DALAM SISTEM HIDROPONIK

Hizkia Andrian Kristianto¹⁾, Desyana Millenia Limeranto¹⁾, Kukuh Madyaningrana^{1*)}

¹Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta

*Email Korespondensi: madyaningrana@staff.ukdw.ac.id

DOI: [10.32938/jsb/vol4i2pp41-50](https://doi.org/10.32938/jsb/vol4i2pp41-50)

Diterima: 10 Oktober 2022 | Direvisi: 11 November 023 | Diterbitkan: 30 Desember 2023

ABSTRAK

Kulit buah merupakan jenis limbah organik yang banyak dihasilkan dari konsumsi buah harian masyarakat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Limbah berupa kulit buah mengandung beragam nutrisi yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dampak pemberian POC berbasis kulit buah terhadap pertumbuhan tanaman bayam Brasil (*Althernanthera sissoo hort*) dalam sistem hidroponik. Penelitian didesain dengan 5 perlakuan dengan tiap perlakuan mempunyai 5 ulangan. Data penelitian yang menjadi target adalah kandungan karbon (C-organik), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) POC berbasis kulit buah, dan pertumbuhan bayam Brasil meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang akar, berat basah, dan berat kering. Uji one-way ANOVA digunakan dalam analisis data penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar C-organik dan total NPK POC berbasis kulit buah masih dibawah standar POC yang ditetapkan Kementerian Pertanian. Meskipun pertumbuhan bayam Brasil yang diberi POC kulit buah masih dibawah pertumbuhan tanaman yang dipupuk dengan AB-Mix, variasi dosis POC kulit buah menunjukkan hasil yang menunjang pertumbuhan bayam Brasil. Dosis 250 ppm berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun dan panjang akar; sedangkan dosis 500 ppm menunjang pertambahan berat basah dan berat kering bayam Brasil.

Kata Kunci: Pupuk Organik Cair, Pertumbuhan Tanaman, Bayam Brasil, Hidroponik

ABSTRACT

Fruit peel is a type of organic waste that is widely generated from people's daily fruit consumption to meet nutritional needs. Waste in the form of fruit peels contains a variety of nutrients that can be used as raw materials for making liquid organic fertilizer (POC). This study aimed to impact of fruit peel-based POC on the growth of brazilian spinach plants (*Althernanthera sissoo hort*) in hydroponic systems. The study was designed with 5 treatments with each treatment having 5 repeats. The targeted research data are carbon (C-Organic, Nitrogen (N), Phosphorus (P), and Potassium (K) POC based on fruit peel, and brazilian spinach growth including plant height, number of leaves, leaf width, root length, wet weight and dry weight. The one-way ANOVA test was used in the analysis of research data. The result showed that the levels of C-Organic and total NPK POC based on fruit peel were still below the standard POC set by the ministry of agriculture although the growth of brazilian spinach given fruit peel POC is still below the growth of plants fertilized with AB-mix, variations in the dose of fruit peel POC show results that support the growth of brazilian spinach. The dose of 250 ppm affect in the plant height, number of leaves, width of leaves, and length of root. While the dose of 500 ppm supports the increase in wet weight, and dry weight of brazilian spinach.

Keyword: Organic Liquid Fertilizer, Plant Growth, Brazilian Spinach, Hydroponic

A. LATAR BELAKANG

Sebagai upaya untuk menjaga kesehatan melalui konsumsi bahan

makanan bernutrisi, buah telah menjadi kebutuhan penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Data Badan Pusat

Statistik menunjukkan bahwa sampai dengan tahun 2021 jumlah rata-rata konsumsi buah oleh masyarakat Indonesia adalah sebesar 81,14 gram/kapita/hari (Anonim, 2021). Sejalan dengan itu, produksi buah-buahan nusantara terus mengalami peningkatan dengan angka pada tahun 2021 mencapai 25,96 juta ton dibandingkan produksi 2020 sejumlah 24,63 juta ton. Seiring dengan meningkatnya konsumsi buah, sampah organik berupa kulit buah juga meningkat keberadaannya. Apabila tidak diolah dengan baik, keberadaan sampah organik kulit buah bisa menimbulkan berbagai dampak kesehatan masyarakat (Marjenah *et al*, 2017)

Oleh karena kandungan nutrisi yang masih dimilikinya, limbah kulit buah dapat dijadikan sebagai bahan baku potensial untuk pembuatan pupuk organik cair (POC). (Fadhilah *et al*, 2011).

Pupuk organik cair (POC) merupakan jenis pupuk organik berwujud larutan hasil pembusukkan bahan organik. POC mengandung senyawa nutrisi makro seperti karbon organik (C-organik), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak untuk mendukung pertumbuhannya (Wisesa & Widjanarko, 2014). Pemanfaatan POC dalam budidaya pertanian berpotensi untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia anorganik yang telah secara masif merusak struktur tanah dan mengganggu keseimbangan ekosistem biota tanah (Fadhilah *et al*, 2011).

Bayam Brasil (*Althernanthera sissou hort*) merupakan tanaman anggota keluarga Amaranthaceae yang berasal dari belahan benua Amerika Selatan. Saat ini, daun bayam Brasil banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan baik berupa sayuran atau bahan baku olahan pangan nabati. Daun bayam Brasil diketahui mengandung ragam senyawa fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan steroid (Wuni *et al*, 2022). Daun bayam Brasil juga mengandung vitamin A, C, E, dan mineral berupa zat besi yang penting dalam pembuatan sel darah merah untuk regenerasi eritrosit dan mendukung kerja

imunitas dalam wujud imunomodulator (Limeranto, 2022; Wuni dkk, 2022). Kandungan senyawa dominan berupa vitamin E dalam daunnya, membuat bayam Brasil penting dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Hasil penelitian Sipayung (2023) menunjukkan bahwa dalam 100 g daun bayam Brasil terdapat kandungan vitamin E sebesar 375,5 mg.

Tanaman bayam Brasil diketahui dapat tumbuh pada beragam media tanam baik berupa tanah sebagai media konvensional, ataupun sistem hidroponik yang memanfaatkan air sebagai media pengganti tanah. Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman pada medium yang kurang mempunyai unsur hara sehingga asupan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman disediakan dalam wujud larutan (Cahyono, 2014). Penanaman menggunakan sistem hidroponik umum menggunakan pupuk anorganik yang dikenal sebagai pupuk AB mix. Untuk mendukung budidaya pertanian yang lebih ramah lingkungan, penggunaan pupuk organik cair (POC) berbasis limbah organik perlu dilakukan sebagai alternatif pengganti pupuk standar AB mix.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dampak pemberian POC berbasis kulit buah terhadap pertumbuhan tanaman bayam Brasil (*Althernanthera sissou hort*) dalam sistem hidroponik.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-November 2022. Bahan baku pupuk organik cair (POC) berupa kulit buah diambil dari penjual jus buah yang ada berjualan di Kantin Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Pembuatan POC berbasis kulit buah dilakukan di rumah kaca komunitas Tani Muda Duta Wacana dan aplikasinya untuk pertumbuhan tanaman bayam Brasil dilakukan di kebun hidroponik Bima, Bantul. Analisis kadar C-organik, N, P, dan K POC berbasis kulit buah serta air media hidroponik dilakukan melalui pengiriman sampel ke Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Penanggulangan Penyakit (BBTKLPP) Yogyakarta.

Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yang memiliki 5 ulangan untuk tiap perlakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis Perlakuan dan Pengulangan

No	Jenis Perlakuan	Dosis (ppm)	Ulangan
1	Kontrol Negatif (K0) tanpa pemupukan	Mengikuti nilai ppm air media	5
2	Kontrol Positif Pupuk AB Mix (K1)	500 ppm	5
3	POC berbasis kulit buah 1 (P1)	250 ppm	5
4	POC berbasis kulit buah 2 (P2)	500 ppm	5
5	POC berbasis kulit buah 3 (P3)	750 ppm	5
Total unit penelitian			25

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbasis Kulit Buah

Pembuatan POC berbasis kulit buah menggunakan bahan utama berupa 5 jenis kulit buah yaitu buah naga, pisang, jeruk, mangga, dan pepaya (Sinaga *et al*, 2023). Cara pembuatan POC kulit buah diawali dengan pemotongan kulit buah menjadi ukuran yang lebih kecil dengan total bahan campuran kulit buah sebanyak 3 kg. Potongan kulit buah selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah yang mampu menampung volume cairan 15 liter. Ke dalam galon dimasukkan 900 molase untuk selanjutnya ditambahkan sejumlah 9,1 liter air sebagai media pencampur molase dan potongan kulit buah. Galon wadah campuran kemudian ditutup dengan tutup galon yang dilengkapidengan selang aerasi. Inkubasi bahan POC berbasis kulit buah dilakukan selama 3 bulan. Jalannya proses fermentasi POC kulit buah yang baik ditandai dengan terbentuknya biofilm berwarna putih pada lapisan atas campuran. Sebelum digunakan sebagai sampel POC, larutan disaring dan bagian yang terbebas dari ampas kulit buah dimanfaatkan sebagai POC. Selain dimanfaatkan sebagai bahan penelitian

untuk menunjang pertumbuhan bayam Brasil, sebanyak 600 ml lalu dikirimkan ke Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta untuk pengujian nutrien makro berupa C-organik, nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K).

Persiapan Stek Batang Bayam Brazil dan Penanaman Bayam Brasil

Stek bayam Brasil (*Althernanthera sissoo hort*) diambil dari tanaman bayam Brasil induk berusia antara 2-3 bulan. Stek batang bayam Brasil diperoleh dari pemotongan ruas batang ke-3 dari pucuk daun tertinggi. Stek batang tersebut kemudian direndam dalam wadah berisi air selama 5 hari untuk penumbuhan akar (Teatrawan *et al*, 2021). Hasil stek bayam Brasil yang telah memiliki akar sepanjang 5 cm kemudian dipindahkan ke dalam netpot untuk dimasukkan ke dalam lubang instalasi hidroponik NFT (*nutrient film technique*).

Pemeliharaan Bayam Brasil dan Aplikasi POC

Pemeliharaan bayam Brasil dalam sistem hidroponik meliputi pemupukan dengan POC sesuai desain penelitian, penambahan air media hidroponik dan pengukuran pertumbuhan parameter tanaman. Setiap wadah air instalasi hidroponik diisi dengan 15 liter air sebagai media dasar hidroponik. Pemupukan dengan POC dilakukan seperti yang tercantum pada Tabel 1 dimana pada perlakuan K₀ tidak diperlukan penambahan pupuk, pada perlakuan K₁ ditambahkan AB-Mix 500 ppm, pada perlakuan P₁ ditambahkan 250 ppm POC kulit buah, pada perlakuan P₂ ditambahkan 500 ppm POC kulit buah dan pada perlakuan P₃ ditambahkan 750 ppm POC kulit buah. Penambahan air pada media hidroponik dilakukan saat air sudah tersisa sedikit dalam wadah. Pemberian POC kulit buah dilakukan 2 kali pada masa tanam bayam Brasil yaitu 5 HST dan 25 HST.

Tanaman bayam Brasil dipelihara selama 35 hari dengan pengukuran pertumbuhan bayam Brasil dilakukan 7 hari sekali. Parameter yang diukur untuk

mengetahui pertumbuhan bayam Brasil meliputi tinggi tanaman, jumlah helai daun, lebar daun, berat basah bayam Brasil, berat kering bayam Brasil dan panjang akar bayam Brasil. Untuk parameter berat basah dan berat kering diukur pada waktu tanaman bayam Brasil di akhir penelitian.

Analisis Data

Data parameter pertumbuhan tanaman bayam Brasil dianalisis dengan piranti lunak SPSS untuk ANOVA dengan uji F 5%. Analisis akan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan kepercayaan 95% apabila terdapat perbedaan yang signifikan pada uji ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk Pupuk Cair Organik Cair (POC) dari Kulit Buah

Produk POC berbasis kulit buah buah naga, pisang, jeruk, mangga, dan pepaya yang dihasilkan setelah melewati proses fermentasi selama 2 bulan memiliki beberapa karakteristik, diantaranya adalah memiliki warna yang cenderung coklat gelap dan aroma sari buah yang tajam. Warna coklat gelap dalam POC kulit buah ini didapatkan dari proses fermentasi unsur organik dalam POC. Ciri khas yang dimiliki oleh POC kulit buah adalah bertekstur cair dan memiliki pH atau derajat keasaman yang berada diangka 4-5 (Nur et al, 2016).



Gambar 1. Produk Pupuk Cair Organik Berbasis Kulit Buah (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

Analisis Hasil Kadar Makro Unsur POC Kulit Buah

Standar baku mutu POC yang ditentukan oleh Kementerian Pertanian RI

dalam SK Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 (Anonim, 2019) menyatakan bahwa POC paling tidak harus memiliki kandungan C-organik minimal 10%. Data hasil analisis nutrisi makro pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar C-organik pada POC berbasis kulit buah dalam penelitian ini hanya mencapai angka 5,62% yang berarti belum memenuhi standar yang ditetapkan Kementerian Pertanian. Selain kandungan C-organik, POC juga harus memiliki kadar total nitrogen (N), fosfor (P₂O₅), dan kalium (K₂O) pada rentang 2-6%. Hasil analisa kadar total NPK POC berbasis kulit buah sebesar 0,62 % yang dihasilkan dalam penelitian juga masih dibawah standar baku mutu POC yang ditetapkan pemerintah.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Nutrien POC Kulit Buah

No	Nutrien Makro	Kadar (%)	SK Mentan No.261/KPTS/SR.310 /M/4/2019
1	C-Organik	5,62	Minimal 10%
2	N-Total	0,17	
3	P-Total	0,01	Total NPK 2%-6%
4	K-Total	0,44	

Analisis Kadar Nutrien Makro Air Sumur

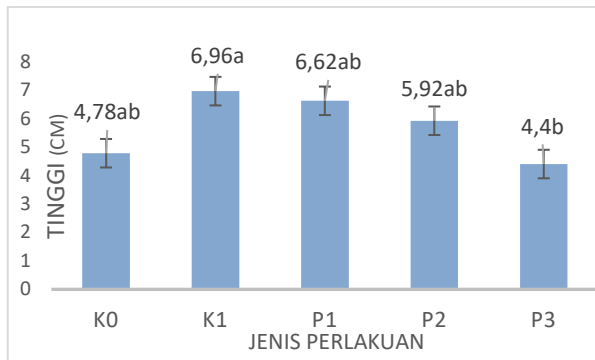
Analisis terhadap kadar nutrisi makro berupa zat organik, fosfat dan kalium air sumur yang digunakan sebagai media tanaman bayam Brasil dalam sistem hidroponik (Tabel 3) mempunyai nilai total kurang dari 0.1%. Hal ini menyatakan bahwa air media tanam miskin akan unsur hara, dan pemakaian air sumur saja sebagai media tanam bayam Brasil kurang menunjang pertumbuhan tanaman tersebut sehingga membutuhkan penambahan pemupukan dari luar.

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Nutrien Makro air Sumur Sebagai Media Hidroponi

No	Nutrien Makro	Kadar (%) dalam Air Sumur
1	Zat organik (KMnO ₄)	0,000281
2	Fosfat (PO ₄)	0,0000335
3	Kalium (K)	0,00136317

Pengaruh Pemberian POC Berbasis Kulit Buah Terhadap Pertambahan Tinggi Bayam Brasil

Perlakuan POC berbasis kulit buah dengan dosis 250 ppm (P1) memberikan pertambahan tinggi bayam Brasil terbaik dalam penelitian ini. Nilai pertambahan tinggi bayam Brasil yang dihasilkan oleh dosis P1 bahkan hampir menyamai nilai pertambahan tinggi yang dihasilkan oleh pemberian pupuk AB mix (Gambar 2).



Gambar 2. Rerata Pertambahan Tinggi Tanaman Bayam Brasil yang diberi perlakuan K0 (tanpa pupuk), K1 (AB-mix 500 ppm), P₁ (POC kulit buah 250 ppm), P₂ (POC kulit buah 500 ppm), P₃ (POC kulit buah 750 ppm) selama 35 HST. Angka yang diikuti huruf yang serupa pada tiap diagram, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf $\alpha = 5\%$.

Nilai pertambahan tinggi bayam Brasil yang dihasilkan oleh POC berbasis kulit buah dosis P1 masih kalah baik dari nilai pertambahan tinggi yang dihasilkan oleh pemberian pupuk AB mix (K1) besar kemungkinan dikarenakan lebih lengkapnya kandungan nutrisi dalam pupuk AB-mix. Pupuk cair AB-Mix memiliki jenis nutrisi yang dibagi menjadi 2 jenis yaitu nutrisi makro unsur yang terdiri dari karbon (C), nitrogen (N), Fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), sulfur (S); dan nutrisi mikro unsur seperti tembaga (Cu), mangan (Mn), unsur zinc (Zn), besi (Fe) dalam jumlah kandungan yang seimbang (Sulistiyowati & Nurhasanah, 2021; Harahap et al, 2020). Menurut Faizin et al (2015) unsur yang memacu pertambahan tinggi tanaman adalah unsur fosfat (P). Pada perlakuan P1 terdapat cukup fosfat untuk menunjang pertambahan tinggi bayam Brasil meskipun kadarnya tidak sebaik yang dimiliki oleh pupuk AB Mix.

Kalium juga merupakan nutrisi makro yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertambahan

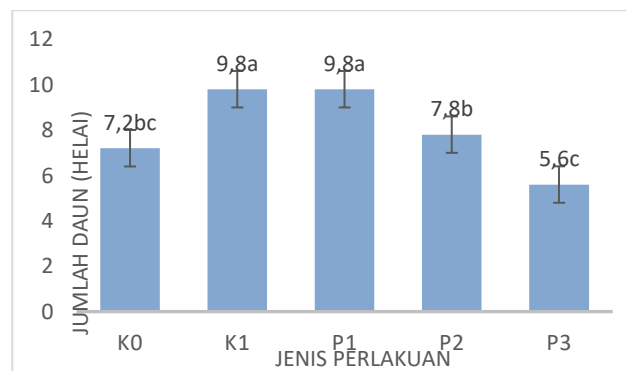
tinggi, batang, akar tanaman, dan pembentukan daun. Kandungan K pada POC kulit buah dalam dosis terendah (P1) diasumsikan telah cukup memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan tinggi bayam Brasil.

Analisis statistik dengan Uji ANOVA parameter tinggi bayam Brasil menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$ yang mengindikasikan terdapatnya beda signifikan nilai pertambahan tinggi tanaman yang dihasilkan oleh seluruh perlakuan pemupukan.

Pengaruh Pemberian POC Berbasis Kulit Buah Terhadap Pertambahan Jumlah Daun dan Lebar Daun Bayam Brasil

Pemberian POC berbasis kulit buah menunjang pertumbuhan daun bayam Brasil dalam sistem hidroponik, Parameter pertumbuhan daun diukur dari jumlah daun dan lebar daun yang bertambah sepanjang durasi 35 HST. Hasil pertambahan jumlah daun bayam Brasil pada Gambar 3 memperlihatkan bahwa pemberian POC kulit buah perlakuan P1 (250 ppm) menunjukkan pertambahan jumlah daun bayam Brasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan POC lainnya. Pertambahan jumlah daun bayam Brasil yang dipupuk menggunakan 250 ppm POC kulit buah ini bahkan menyamai pertambahan jumlah daun bayam Brasil yang dipupuk menggunakan AB Mix.

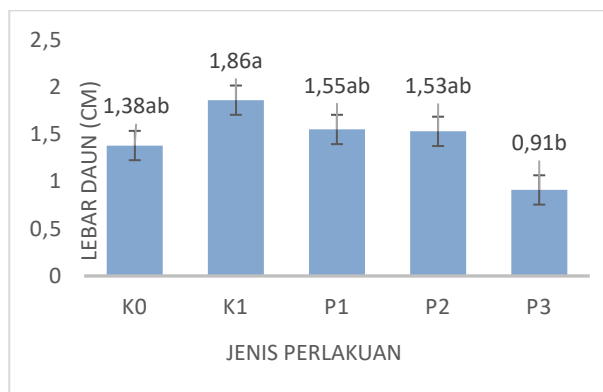
Analisis statistik data pertambahan jumlah daun bayam Brasil yang diberi ragam pemupukan menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$ yang mempunyai terdapatnya beda nyata antar perlakuan.



Gambar 3. Rerata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Bayam Brasil yang diberi perlakuan K0 (tanpa pupuk), K1 (AB-mix 500 ppm), P1

(POC kulit buah 250 ppm), P₂ (POC kulit buah 500 ppm), P₃ (POC kulit buah 750 ppm) selama 35 HST. Angka yang diikuti huruf yang serupa pada tiap diagram, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf $\alpha = 5\%$.

Hasil pertambahan lebar daun bayam Brasil pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa pemberian POC kulit buah perlakuan P₁ (250 ppm) juga paling menunjang pertambahan lebar daun bayam Brasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan POC lainnya, meskipun nilai pertambahan lebar daun ini masih berada dibawah nilai pertambahan lebar daun bayam Brasil yang dipupuk menggunakan pupuk AB Mix.



Gambar 4. Rerata Pertambahan Lebar Daun Tanaman Bayam Brasil yang diberi perlakuan K₀ (tanpa pupuk), K₁ (AB-mix 500 ppm), P₁ (POC kulit buah 250 ppm), P₂ (POC kulit buah 500 ppm), P₃ (POC kulit buah 750 ppm) selama 35 HST. Angka yang diikuti huruf yang serupa pada tiap diagram, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf $\alpha = 5\%$.

Seperti halnya yang teramati pada organ vegetatif tanaman lain berupa batang, pertumbuhan daun suatu tanaman didukung oleh keberadaan nutrisi makro kalium, nitrogen dan fosfor. Pertumbuhan daun biasanya terkait dengan bertambahnya helai daun dan bertambahnya luas daun. Menurut Hendrival *et al* (2014), kalium berfungsi untuk mengatur terbuka dan tertutupnya stomata yang berperan penting bagi proses metabolisme daun menghasilkan energi. Kurangnya asupan kalium dapat menyebabkan daun menjadi kering dan

berguguran (Apriliani *et al*, 2014; Nurifah & Fajarfika, 2018).

Unsur nitrogen dan fosfor dalam POC diperlukan tanaman untuk membantu menyusun klorofil, dan biomelekul berupa protein dan asam nukleat. Oleh karena pentingnya nitrogen dalam pembentukan klorofil, maka pada akhirnya asupan nitrogen oleh tanaman akan mempengaruhi penampilan, besar daun, warna dan hasil fotosintat daun suatu tanaman (Nurifah & Fajarfika, 2020; Faizin, *et al*, 2015).

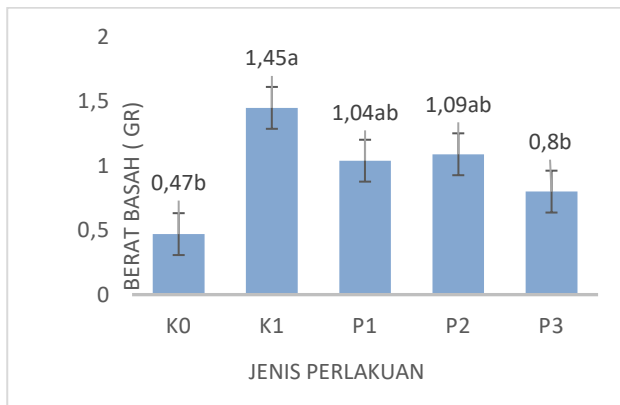
Keberadaan unsur kalium, nitrogen dan fosfor pada POC berbasis kulit buah, terutama pada dosis rendah diasumsikan cukup bagi asupan bayam Brasil sehingga menghasilkan pertambahan jumlah daun yang sama baiknya dengan yang ditunjukkan oleh pemberian pupuk AB Mix, dan pertambahan lebar daun yang sedikit dibawah perlakuan pupuk AB Mix.

Selain kedua parameter pertumbuhan daun yang terukur tersebut, pengamatan visual akan warna daun menunjukkan bahwa daun bayam Brasil yang dipupuk menggunakan AB Mix menghasilkan warna yang lebih hijau daripada daun bayam Brasil yang dipupuk menggunakan POC berbasis kulit buah (data tidak ditampilkan). Ketersediaan unsur nitrogen yang lebih rendah pada POC kulit buah berdampak pada proses penyusunan pigmen warna klorofil dan mempengaruhi kualitas warna daun yang dimiliki oleh tanaman, dalam hal ini bayam Brasil (Manis & Supriadi, 2017; Marjenah *et al*, 2017). Akan tetapi, kandungan klorofil yang dimiliki oleh daun bayam Brasil yang dipupuk dengan dosis 250 ppm POC kulit buah masih memadai untuk metabolisme primer yang berdampak pada bertambahnya jumlah dan ukuran daun.

Pengaruh Pemberian POC Berbasis Kulit Buah Terhadap Berat Basah dan Berat Kering Bayam Brasil

Berat basah tanaman adalah berat seluruh bagian tubuh tanaman seperti akar batang dan daun yang diukur secara langsung tanpa ada proses pengeringan dahulu (Ibrahim, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan berat

basah bayam Brasil paling baik ditopang oleh pemberian pupuk AB Mix sebagai pupuk standar dalam sistem hidroponik. Dari tiga dosis POC berbasis kulit buah, dosis sebesar 500 ppm terlihat paling baik jika dibandingkan dua dosis lainnya, meskipun nilai pertambahan berat basah bayam Brasil yang dipupuk dengan dosis 500 ppm dan 250 ppm berada pada kelompok yang sama. Hal ini berarti baik dosis 250 ppm dan 500 ppm sama baiknya mendukung pertambahan berat basah bayam Brasil selama 35 HST. Uji ANOVA pada nilai berat basah bayam Brasil menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$ yang dapat diartikan secara umum bahwa pemberian ragam POC bisa menghasilkan perbedaan pertambahan berat basah bayam Brasil.



Gambar 5. Rerata Pertambahan Berat Basah Tanaman Bayam Brasil yang diberi perlakuan K0 (tanpa pupuk), K1 (AB-mix 500 ppm), P₁ (POC kulit buah 250 ppm), P₂ (POC kulit buah 500 ppm), P₃ (POC kulit buah 750 ppm) selama 35 HST. Angka yang diikuti huruf yang serupa pada tiap diagram, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf $\alpha = 5\%$.

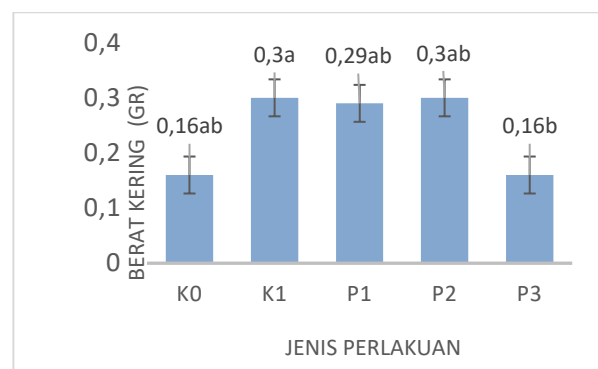
Pertambahan berat basah suatu tanaman, dalam hal ini bayam Brasil, mutlak didukung oleh ketersediaan air dan nutrisi yang terlarut didalamnya. Penanaman bayam Brasil dalam sistem hidroponik yang menggunakan air sebagai media tumbuh memungkinkan pertambahan berat basah yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman sejenis yang ditanam di media konvensional berupa tanah.

Keberadaan unsur nitrogen yang terkandung lebih banyak didalam pupuk AB Mix berdampak pada pembentukan klorofil dan unsur organik lain sehingga sel

tanaman aktif membelah dan melakukan metabolisme untuk menghasilkan energi (Faizin *et al*, 2015;). Proses fotosintesis yang baik akibat ketersediaan nutrisi yang cukup dan faktor lingkungan yang menunjang akan meningkatkan jumlah fotosintat sehingga menghasilkan pertambahan tinggi batang, jumlah dan lebar daun dan pada akhirnya menaikkan berat basah (Marginingsih *et al*, 2018).

Berat kering suatu tanaman menggambarkan fotosintat yang ditranslokasikan dari bagian daun menuju seluruh bagian tanaman (Maryani 2012). Berat kering tanaman berelasi dengan berat basah tanaman tersebut karena berat kering berasal dari berat basah tanaman yang sudah mengalami pengurangan air dari organ tanaman bayam Brasil melalui proses pengeringan (Manis & Supriadi, 2017).

Hasil penelitian pada Gambar 6 menunjukkan bahwa berat kering bayam Brasil yang dipupuk menggunakan AB Mix dan POC berbasis kulit buah dosis 500 ppm (P₂) menghasilkan nilai tertinggi. Nilai berat kering yang bayam Brasil setelah melalui proses pengovenan relatif mencerminkan nilai berat basahnya, dimana nilai berat yang dihasilkan oleh bayam Brasil yang dipupuk dengan AB Mix dan POC kulit buah dosis 500 ppm cenderung serupa. Uji ANOVA pada nilai berat kering bayam Brasil menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$ yang dapat diartikan secara umum bahwa pemberian ragam POC bisa menghasilkan perbedaan pertambahan berat kering bayam Brasil.

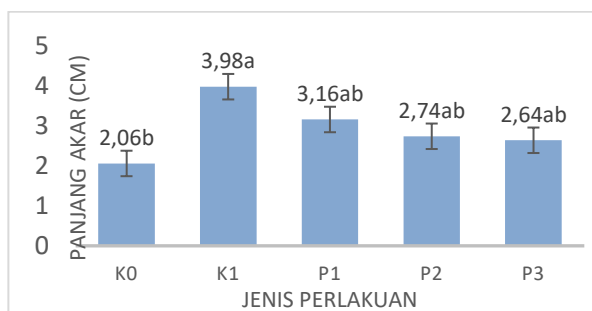


Gambar 6. Rerata Pertambahan Berat Kering Tanaman Bayam Brasil yang diberi perlakuan K0 (tanpa pupuk), K1 (AB-mix 500 ppm), P₁ (POC kulit buah 250 ppm), P₂ (POC kulit buah 500

ppm), P₃ (POC kulit buah 750 ppm) selama 35 HST. Angka yang diikuti huruf yang serupa pada tiap diagram, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf $\alpha = 5\%$.

Pengaruh Pemberian POC Berbasis Kulit Buah Terhadap Panjang Akar Bayam Brasil

Hasil rerata pertambahan panjang akar bayam Brasil pada Gambar 7 memperlihatkan bahwa pemberian POC kulit buah dengan dosis 250 ppm (P₂) menunjukkan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan dosis POC kulit buah lainnya. Nilai ini mendekati dengan pertambahan panjang akar bayam Brasil yang dipupuk menggunakan pupuk standar AB Mix. Analisis statistik data pertambahan akar bayam Brasil dengan uji ANOVA menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$. Hal ini berarti perbedaan perlakuan ragam POC bisa berdampak berbeda pada pertambahan panjang akar bayam Brasil.



Gambar 7. Rerata Pertambahan Panjang Akar Tanaman Bayam Brasil yang diberi perlakuan K0 (tanpa pupuk), K1 (AB-mix 500 ppm), P₁ (POC kulit buah 250 ppm), P₂ (POC kulit buah 500 ppm), P₃ (POC kulit buah 750 ppm) selama 35 HST. Angka yang diikuti huruf yang serupa pada tiap diagram, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf $\alpha = 5\%$.

Pengaruh Parameter Lingkungan terhadap Pertumbuhan Bayam Brasil

Nilai parameter lingkungan berupa suhu udara, suhu air, derajat keasaman (pH) air, dan total padatan terlarut (TDS) yang diukur pada periode penanaman bayam Brasil masih berada pada rentang nilai yang bisa ditolerir oleh tanaman ini untuk tumbuh. Rentang nilai suhu udara dan suhu air berada dalam nilai 26°C-29°C, yang menurut Rosi & Rahimah (2016) masih baik bagi budidaya tanaman secara hidroponik. Parameter derajat keasaman atau pH, mempunyai nilai 7-8 yang baik

bagi pertumbuhan tanaman hidroponik (Rosi & Rahimah, 2016). Nilai parameter TDS, hasil yang didapatkan dari pengamatan selama 35 hari berada pada rentang 200 ppm-850 ppm, yang menurut Sutiyo (2003) merupakan nilai yang normal bagi budidaya tanaman hidroponik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Meskipun pertumbuhan bayam Brasil yang diberi POC kulit buah masih dibawah pertumbuhan tanaman yang dipupuk dengan AB Mix, beberapa variasi dosis POC kulit buah menunjukkan hasil yang menunjang pertumbuhan bayam Brasil. Dosis 250 ppm berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun dan panjang akar; sedangkan dosis 500 ppm menunjang pertambahan berat basah dan berat kering bayam Brasil.

Peningkatan kadar C organik dan total NPK POC berbasis kulit buah bisa dilakukan dengan penambahan bahan aditif yang telah diketahui kaya akan kandungan C, N, P, K dan dilakukan melalui proses fermentasi ulang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Scranton Women's Leadership Center yang telah mendukung pendanaan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga tim penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan publikasi hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2019). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.
- Anonim. (2021). Produksi tanaman buah-buahan 2020 [online]. Badan Pusat Statistik. Tersedia pada <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/p/roduksi-tanamanbuah-buahan.html> [24 Februari 2022]
- Apriliani, L. N., Heddy, S. & Nur, E., S. (2014). Pengaruh Kalium pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi

- Jalar (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol 4(4), 264-270.
- Cahyono, B. (2014). Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada. CV. Aneka Ilmu. Klaten.
- Fadhilah, A., H. Sugianto, H. Kuncoro, S. Firmadhani, T. W. Murtini, E. Pandelaki. 2011. Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, 11(2)
- Faizin, Nur., Mardhiansyah M., & Yoza D. (2015). Respon Pemberian Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan Ketersediaan Fosfor di Tanah. *JOM Faperta*. Vol 2(2), 1-9.
- Harahap M.A., Fauziyah. H., & Tumiar G. (2020). The Effect of AB-Mix Nutrient on Growth and Yield of Pak Choi (*Brassica chinensis* L.) Plants under Hydroponic Wick System Condition. *The International Conference on Science and Technology Applications*. Vol 1485(1), 1-8
- Hendriwal. Latifah & Idawati. (2014). Pengaruh Kalium terhadap Populasi Kutu Daun Aphis (*glycines* Matsumura) dan Hasil Kedelai. *Journal Floratek*, Vol 9(1):83-92.
- Ibrahim, Rubiah, Akmal, N. & Nuriizzatun. (2021). Pengaruh Penggunaan Em4 Dan Sayur Segar Sebagai Bahan Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp). *Jurnal Biology Education*, 9(2): 151-166
- Limeranto, D. M. (2022). Pengaruh Ekstrak Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo*) Terhadap Profil Hemoglobin, Hematokrit, dan Eritrosit Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Natrium Nitrit (NaNO_2). (Skripsi Sarjana, Universitas Kristen Duta Wacana).
- Manis, I., & Supriadi. S. I. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Pupuk Organik Cair dan Aplikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). *Jurnal Akademika Kimia*. Vol 6(4):219-250.
- Marginingsih, R. S., Nugroho, A. S., & Dzakiy, M. A. (2018). Pengaruh Substitusi Pupuk Organik Cair pada Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Hidroponik Drip Irrigation System. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 5(1): 44-51.
- Marjenah., Wawan, K., Ida, N., Keren, H. M. S & Retno, P. E. 2017. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-buahan sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Hutan Tropis*, 1(2):120-127.
- Maryani. T. A, 2012. Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama. Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Nur, T, Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Jurnal Konversi*, Vol 5(2):5-12
- Nurifah, G & Fajarfika, R. (2020). Pengaruh Media Tanam Pada Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kailan (*Brassica oleracea* L). *JAGROS*, Vol 4(2):281-291.
- Rosi & Rahimah, (2016). *Akuaponik Praktis*. Jakarta: PT Trubus Swadaya. Hal 38.
- Sinaga, W., Limeranto, D.M, Pangala, E.L.B. & Madyaningrana, K. (2023). Efek Pemberian Pupuk Organik Cair Berbasis Kulit Buah (Eco Enzyme) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) *Jurnal Pro-Life*, 10 (2): 839-852
- Sipayung, B. R. (2023). Pengaruh Ekstrak Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo*) Terhadap Jumlah Leukosit Inflamasi, CRP, Indeks Organ Limfoid, dan Hepar, Mencit Terinduksi CFA. (Skripsi Sarjana, Universitas Kristen Duta Wacana).
- Sulistyowati, L. & Nurhasanah. (2021). Analisa Dosis AB-Mix Terhadap Nilai TDS dan Pertumbuhan Pakcoy Secara Hidroponik. *Jambura Agribusiness Journal*. Vol 3(1), 28-36
- Sutiyoso, Y. (2003). *Meramu Pupuk Hidroponik: Tanaman Sayuran, Tanaman Buah, Tanaman Bunga*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Teatrawan, I. A., Madyaningrana, K., Ariestanti, C.A & Prihatmo, G. (2021). Pemanfaatan Limbah Ampas Coffea canephora sebagai Pupuk Pendukung Pertumbuhan Altenanthera sissoo. BIOMA: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi, 7(1): 90-104, DOI: 10.32528/bioma.v7i1.5822
- Wisesa, B. T dan Widjanarko, S.B. (2014). Penentuan Nilai Maksimum Proses Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*). Jurnal Pangandan Agroindustri, 2(3): 88-97
- Wuni, P. M., Madyaningrana, K., & Prakasita, V. C. (2022). Efek Ekstrak Daun Bayam Brasil (*Altenanthera sissoo hort*) Terhadap Jumlah Limfosit dan Indeks Organ Timus dan Limpa Mencit Jantan. *Jurnal Metamorfosa*, 9(2): 397-406.