

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DAN KOTORAN AYAM SEBAGAI SUMBER NUTRISI TANAMAN BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) PADA SISTEM HIDROPONIK SUMBU

The Effect of Liquid Organic Fertilizer and Chicken Manure as A Source of Nutrition for Red Spinach Plants in A Wick Hydroponic System

**Yanto Raya Tampubolon^{1*}, Ferlist Rio Siahaan¹, Hotden Leonardo Nainggolan²,
Juan Peringatan Telaumbanua¹**

¹Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen

²Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen

Corresponding author email : yantorayatampubolon@yahoo.co.id

Abstract: *Hydroponics is an effort to increase crop production due to increasingly limited agricultural land. The success of hydroponics depends on the nutrient sources used. A good nutrient source must be able to provide nutrients as quickly as possible and come into contact with the roots, so they are easily absorbed. The aim of the research is to find out the best source of nutrition for the growth of red spinach in the wick hydroponic system. The research method used was a non-factorial randomized block design with 6 nutrient source treatments, namely: P0 (100% AB mix fertilizer (control), P1 (100% liquid organic fertilizer nasa), P2 (100% liquid organic fertilizer chicken manure), P3 (50% AB mix fertilizer+50% liquid organic fertilizer nasa), P4 (50% AB mix fertilizer+50% liquid organic fertilizer chicken manure) and P5 (50% liquid organic fertilizer nasa+50% liquid organic fertilizer chicken manure). experiment and each consisted of 9 plants. The results obtained, the source of nutrition had a real and very significant effect on plant height, number of leaves, root length and total weight of red spinach plants. There were 3 best sources of nutrition and ordered from best to least The good ones are P0 (100% AB mix fertilizer), P3 (50% AB mix+50% liquid organic fertilizer nasa) and P4 (50% AB mix + 50% liquid organic fertilizer chicken manure).*

Keywords: *AB mix fertilizer, liquid organic fertilizer, red spinach, wick hydroponics*

Abstrak. Hidroponik merupakan salah satu upaya peningkatan produksi akibat semakin terbatasnya lahan pertanian. Keberhasilan hidroponik tergantung pada sumber nutrisi yang digunakan. Sumber nutrisi yang baik harus mampu menyediakan segera mungkin nutrisi dan bersentuhan dengan akar, sehingga mudah diserap. Tujuan penelitian untuk mengetahui sumber nutrisi terbaik terhadap pertumbuhan bayam merah di sistem hidroponik sumbu. Metode penelitian yang digunakan, Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 6 perlakuan sumber nutrisi yaitu: P0 (100% pupuk AB mix (kontrol), P1 (100% POC nasa), P2 (100% POC kotoran ayam), P3 (50% pupuk AB mix + 50% POC nasa), P4 (50% pupuk AB mix + 50% POC kotoran ayam) dan P5 (50% POC nasa + 50% POC kotoran ayam). Perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 18 unit percobaan dan masing-masing terdiri dari 9 tanaman. Hasil yang diperoleh, sumber nutrisi berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan berat total tanaman bayam merah. Terdapat 3 sumber nutrisi terbaik dan jika diurutkan dari paling baik hingga kurang baik adalah P₀ (100% pupuk AB mix), P₃ (50% AB mix + 50% POC nasa) dan P₄ (50% AB mix + 50% POC kotoran ayam).

Kata Kunci: *Pupuk AB mix, pupuk organik cair, bayam merah, hidroponik sumbu.*

PENDAHULUAN

Tekanan pertumbuhan penduduk terhadap produksi pertanian terus meningkat, sementara petani dihipit pada luas lahan usaha yang semakin sempit. Budidaya tanaman sistem hidroponik merupakan solusi yang dapat dilakukan untuk mempertahankan produksi. Petani sebagai pelaku usaha tani harus memiliki kemampuan menyesuaikan diri terhadap teknologi ini. Pada tahap awal sistem hidroponik membutuhkan investasi lebih mahal dari konvensional, akan tetapi pada periode tanam berikutnya sistem hidroponik menjadi lebih murah. Hal ini disebabkan, aktivitas produksi dapat dilakukan lebih efisien dan kegagalan panen dapat diminimumkan, sebab faktor lingkungan (*abiotik*) terkendali (Marlina, 2015; Ichwalzah, A, dkk, 2017).

Sistem hidroponik menggunakan air sebagai media tumbuh bukanlah teknologi baru tetapi telah lama ditemukan. Keberhasilan sistem hidroponik untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman sangat tergantung pada sumber nutrisi yang digunakan. Semakin mudah sumber nutrisi menghasilkan unsur hara yang mudah bersentuhan dengan permukaan akar dan selanjutnya akar dapat dengan mudah menyerapnya maka sumber nutrisi semakin baik. Hal ini mendasari pengembangan teknologi sistem hidroponik menjadi sistem budidaya tanaman modern yang menghasilkan inovasi berupa (1) sistem hidroponik kultur larutan dan (2) sistem hidroponik kultur media (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2016). Adanya lingkungan yang terkendali pada sistem hidroponik menyebabkan ketersediaan nutrisi semakin terbatas. Kondisi ini menjadi pertimbangan terhadap bentuk, jenis dan jumlah nutrisi yang digunakan

pada sistem hidroponik. Nutrisi dalam bentuk larutan, nutrisi dalam jenis hara yang berimbang dan nutrisi dalam jumlah tertentu, sangat membutuhkan pengontrolan. Pada kenyataannya, ada terdapat sumber daya alam yang memiliki kriteria tersebut dan tersedia dalam jumlah berlimpah dengan harga murah, seperti bahan organik. Kotoran ayam sebagai bahan organik sangat mudah diperoleh. Berat rata-rata kotoran ayam adalah 0,379 kg per ekor ayam (Setiawan Bayu, dkk, 2021). Hasil penelitian Tufaila, M, dkk, (2014), kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara N (1,72%), P (1,82%), K (2,18%), Ca (9,23%), dan Mg (0,86%).. Meskipun demikian, pemanfaatan kotoran ayam sebagai sumber nutrisi tanaman masih terkendala disebabkan nutrisi yang terkandung di dalamnya lambat tersedia (*slow realese*). Melalui penerapan teknologi seperti mengubah bentuk dari padat menjadi cair yang dikenal dengan POC (pupuk organik cair), dapat membantu mempercepat pelepasan unsur hara. Hal ini menjadi peluang untuk memanfaatkan kotoran ayam sebagai sumber nutrisi pada sistem hidroponik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca pada kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen, Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan Kota Medan Propinsi Sumatera Utara. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih bayam merah, larutan EM-4, pupuk AB mix, pupuk organik cair (POC) nasa dan POC kotoran ayam, sedangkan alat-alat yang digunakan instalasi sistem hidroponik sumbu, pH meter, TDS (*Total Dissolved Solids*) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur jumlah partikel terlarut pada air, timbangan dan alat tulis.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan 6 perlakuan sumber nutrisi yaitu: P₀ (100% pupuk AB mix (kontrol), P₁ (100% POC nasa), P₂ (100% POC kotoran ayam), P₃ (50% pupuk AB Mix + 50% POC nasa), P₄ (50% pupuk AB mix + 50% POC kotoran ayam) dan P₅ (50% POC nasa + 50% POC kotoran ayam). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 18 unit percobaan dan masing-masing unit percobaan terdiri dari 9 tanaman.

Penelitian diawali dengan pembuatan 100% pupuk AB mix yang dibuat dari pupuk A dan B masing-masing sebanyak 10 ml/liter air dan 50% pupuk AB mix dari masing-masing pupuk A dan B sebanyak 5 ml/liter air. Berikutnya pembuatan larutan 100% POC nasa dengan cara melarutkan POC nasa sebanyak 7,5 ml/liter air dan 50% POC nasa yaitu melarutkannya sebanyak 3,75 ml/liter air. Selanjutnya pembuatan larutan POC kotoran ayam yang dibuat dari kotoran ayam padat 5 kg/15 liter air difermentasi dengan molases selama 21 hari. POC kotoran ayam 100% dibuat dari POC hasil fermentase sebanyak 25 ml/liter air dan 50% POC kotoran ayam dibuat dari POC hasil fermentase sebanyak 12,5 ml/liter air (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2016).

Tanaman indikator yang digunakan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan parameter pertumbuhan tanaman yang diamati tinggi tanaman dan jumlah daun, sedangkan produksi tanaman berupa panjang akar dan berat total tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada masing-masing variable pengamatan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha=0,05$ dan $\alpha=0,01$ untuk membandingkan antara perlakuan. Selanjutnya ditentukan sumber nutrisi terbaik berdasarkan hubungan antara kepekatan dari sumber nutrisi terhadap nilai parameter pertumbuhan dan produksi tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Sumber Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah.

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan sumber nutrisi berpengaruh nyata terhadap tinggi pada umur 7 HSPT dan berpengaruh sangat nyata pada umur 14 dan 21 HSPT (Tabel 1). Tanaman paling tinggi pada umur 7 HSPT terdapat pada perlakuan P₀ (4,74 cm) yang berbeda nyata dengan P₁, P₂, P₄ dan P₅ tetapi berbeda tidak nyata dengan P₃.

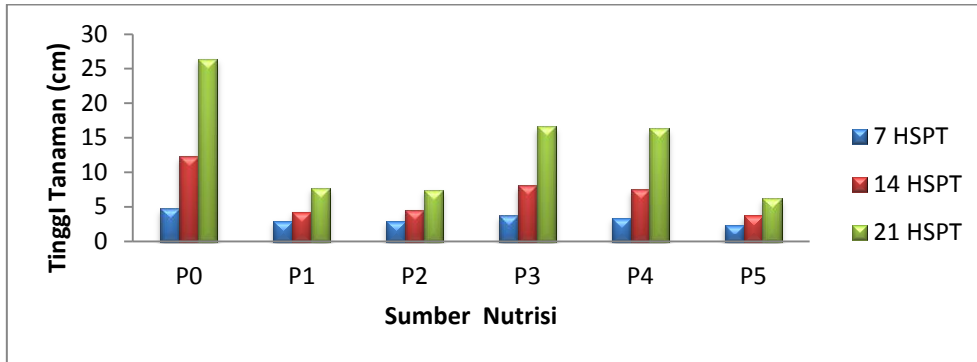
Tabel 1. Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)		
	7 HSPT	14 HSPT	21 HSPT	7 HSPT	14 HSPT	21 HSPT
P ₀	4,74c	12,30C	26,41C	5,60b	12,86C	20,53C
P ₁	2,96ab	4,25AB	7,70A	4,00a	5,66AB	8,20A
P ₂	2,95ab	4,54AB	7,41A	3,86a	5,46 AB	8,06A
P ₃	3,78bc	8,06B	16,66B	4,66ab	8,33B	14,26B
P ₄	3,36ab	7,48AB	16,30B	4,00a	7,80AB	15,00B
P ₅	2,35a	3,70A	6,17A	3,93a	5,26A	7,53A

Keterangan: Notasi berbeda pada baris rerata dan kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05) dan sangat nyata (P>0,1%)

Pada umur 14 HSPT tanaman paling tinggi terdapat pada P₀ (12,30 cm) berbeda sangat nyata dengan P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₅. Selanjutnya pada umur 21 HSPT, tanaman paling tinggi terdapat pada P₀ (26,41 cm) berbeda

sangat nyata dengan P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₅. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman pada semua perlakuan.

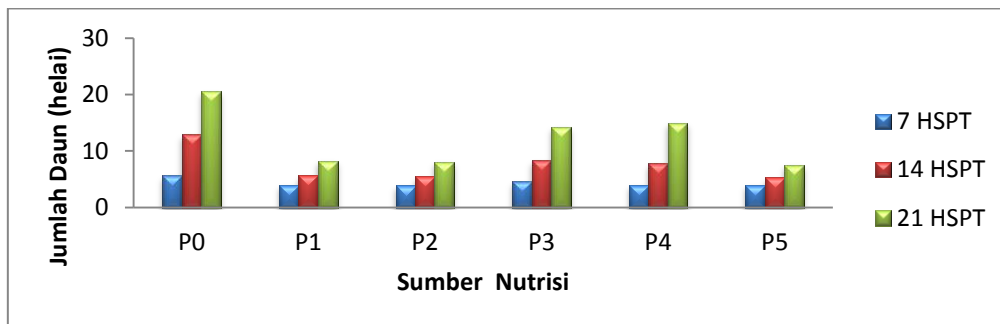


Gambar 1. Histogram Tinggi Tanaman Bayam Merah Umur 7 HSP, 14 HSPT dan 21 HSPT Pada Berbagai Sumber Nutrisi.

Tanaman paling tinggi terdapat pada P₀ baik pada umur 7 HSPT, 14 HSPT, dan 21 HSPT, disusul secara berturut-turut P₃, P₄, P₂, P₁ dan paling rendah pada P₅.

Sumber nutrisi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 7 HSPT dan berpengaruh sangat nyata pada umur 14 dan 21 HSPT (Tabel 1). Jumlah daun paling banyak pada umur 7 HSPT terdapat pada P₀ (5,60 helai) berbeda nyata

dengan P₁, P₂, P₄ dan P₅. Pada umur 14 HSPT, jumlah daun paling banyak pada P₀ (12,86 helai) berbeda sangat nyata dengan P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₅. Selanjutnya umur 21 HSPT, jumlah daun paling banyak pada P₀ (20,53 helai) berbeda sangat nyata terhadap P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₅. Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa jumlah daun semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman pada semua pengamatan.



Gambar 2. Histogram Jumlah Daun Tanaman Bayam Merah Umur 7 HSP, 14 HSPT dan 21 HSPT Pada Berbagai Sumber Nutrisi

Tanaman paling banyak daunnya, dominan terdapat pada P₀ pada umur 7 HSPT, 14 HSPT, dan 21 HSPT, disusul secara berturut-turut P₄, P₃, P₁,

P₂ dan paling sedikit pada P₅. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman yang paling tinggi juga memiliki jumlah daun paling banyak,

tanaman tersebut terdapat pada perlakuan P₀ (100% pupuk AB mix) disusul perlakuan lainnya yang sumber nutrisinya selalu disertai dengan pupuk AB mix. Pupuk AB mix merupakan pupuk cair atau larutan yang dibuat dari bahan kimia, sehingga unsur hara yang terkandung di dalamnya menjadi lebih mudah tersedia untuk tanaman (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2016). Pada saat tanaman berumur 7 HSPT dan 14 HSPT, dimana tanaman masih kecil membutuhkan unsur hara yang mudah diserap akar tanaman, sehingga diduga pupuk AB mix mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Selanjutnya Nining dan Hama, (2022), menyatakan tinggi dan jumlah daun merupakan parameter pertumbuhan tanaman yang terjadi pada fase vegetatif dan membutuhkan unsur hara makro N, P, dan K dalam jumlah yang banyak. Jika ketersediaannya tidak mencukupi

Pengaruh Sumber Nutrisi Terhadap Produksi Tanaman Bayam Merah

Berdasarkan hasil sidik ragam, sumber nutrisi berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar tanaman dan berat total tanaman bayam merah (Tabel 2). Akar tanaman paling panjang terdapat pada P₀ (27,08 cm) berbeda sangat nyata dengan P₂ dan P₅, tetapi tidak berbeda sangat nyata dengan P₁, P₃, dan P₄. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa akar tanaman paling panjang terdapat pada P₀ (27,08 cm), dan urutan selanjutnya hingga paling pendek terdapat pada P₃, P₄, P₁, P₅ dan P₂ (17,3 cm). Menurut Muhadiansyah, dkk, (2016), akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan

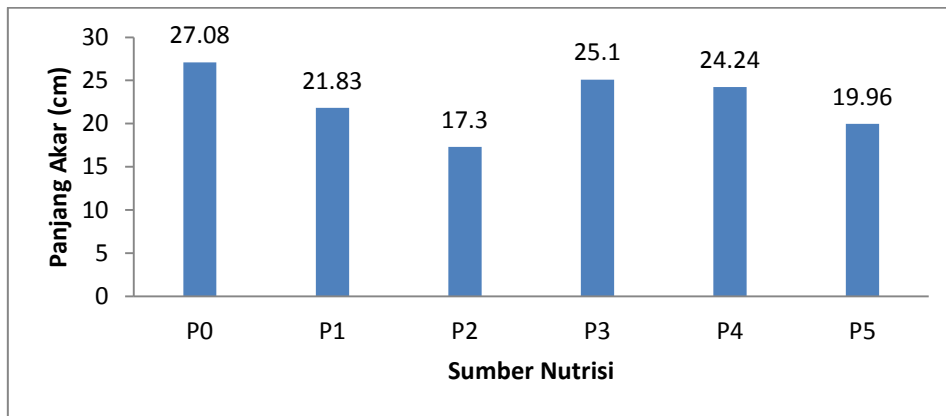
maka pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif ini akan mengalami hambatan dan tanaman tidak dapat tumbuh secara normal. Unsur hara N merupakan unsur hara paling banyak dibutuhkan tanaman dibandingkan P dan K pada fase vegetatif karena N dipergunakan untuk membentuk asam amino sebagai bahan dasar protein yang merupakan inti dari sel. Semakin banyak N yang diserap akar tanaman maka sel semakin banyak dibentuk dan fotosintesa tanaman semakin tinggi serta sintesa karbohidrat (*fotosintat*) juga makin tinggi. Karbohidrat memiliki molekul besar dan kompleks sebagian disimpan tanaman sebagai cadangan makanan di dalam biji, buah, umbi dan bentuk organ tanaman lain seperti batang dan daun (Triadiawarman, dkk, 2022; Laksmi, dkk, 2019; Marsiwi, dkk, 2015).

tanaman. Semakin panjang akar maka semakin banyak ion-ion yang bersentuhan dengan akar, sehingga semakin luas jangkauan akar untuk menyerap unsur hara. Tersedianya unsur hara yang cukup mendorong perkembangan akar tanaman secara horizontal dan vertikal, sehingga akar tanaman semakin bertambah panjang. Pada Tabel 2 juga disajikan berat total tanaman, dimana tanaman paling berat terdapat pada P₀ (343,33 g) berbeda sangat nyata dengan P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₅. Selanjutnya Gambar 4 dapat dilihat bahwa tanaman paling berat terdapat pada P₀ (343,33 g), dan urutan selanjutnya hingga paling ringan terdapat pada P₄, P₃, P₂, P₁ dan paling ringan P₅ (22,47g).

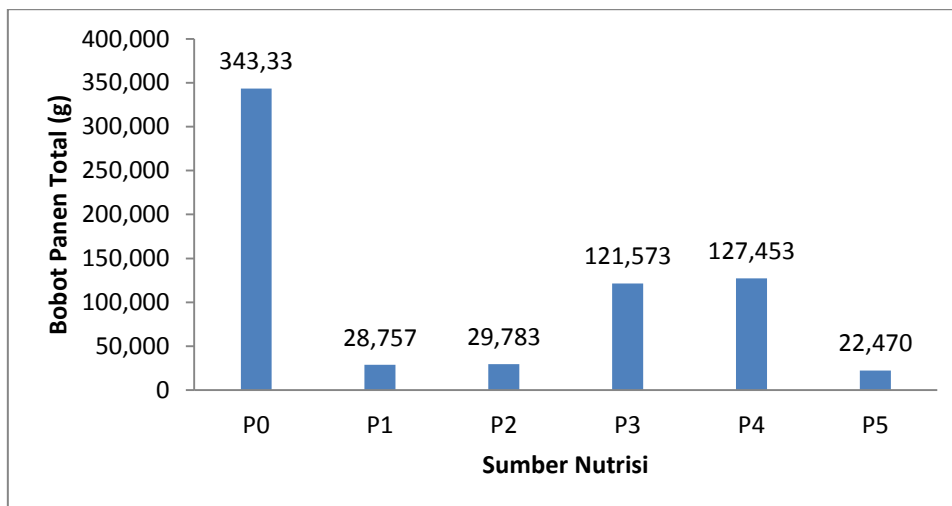
Tabel 2. Panjang Akar dan Berat Total Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Berat Total (g)
P ₀	27,08 C	343,33 C
P ₁	21,83 ABC	28,75 A
P ₂	17,30 A	29,78 A
P ₃	25,10 BC	121,57 B
P ₄	24,24 BC	127,45 B
P ₅	19,96 AB	22,47 A

Keterangan: Notasi berbeda pada baris rerata dan kolom rerata menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P>0,1\%$)



Gambar 3. Histogram Panjang Akar Tanaman Bayam Merah Pada Berbagai Sumber Nutrisi



Gambar 4. Histogram Berat Total Tanaman Bayam Merah Pada Berbagai Sumber Nutrisi.

Berat total tanaman merupakan jumlah berat dari seluruh organ tanaman seperti batang, daun dan akar, sehingga semakin bertambahnya tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar maka berat total tanaman juga semakin meningkat. Peristiwa bertambahnya

ukuran tanaman seperti bertambahnya diameter batang, tinggi dan jumlah daun disebut pertumbuhan, sedangkan perkembangan tanaman dilihat dari terjadinya perubahan bentuk tanaman dan munculnya bunga serta terbentuknya buah.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan jumlah dan ukuran sel tanaman. Adanya perbedaan pertumbuhan dan perkembangan antara tanaman disetiap perlakuan

sumber nutrisi diduga disebabkan kandungan (kepekatan) unsur hara pada setiap sumber nutrisi berbeda-beda. Pada Tabel 3 dapat dilihat hasil pengukuran kepekatan unsur hara dan pH pada larutan hidroponik.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kepekatan Unsur Hara dan pH Larutan Hidroponik.

Perlakuan	Kepekatan Unsur Hara (ppm)	pH	Kriteria pH
P ₀	1.266,67	5,97	Agak asam
P ₁	152,33	7,03	Netral
P ₂	231,33	7,13	Netral
P ₃	696,00	6,80	Netral
P ₄	617,67	6,10	Netral
P ₅	183,33	6,83	Netral

Berdasarkan kepekatan larutan unsur hara dan pH hidroponik, jika diurutkan dari kepekatan yang paling tinggi hingga terendah maka kepekatan paling tinggi terdapat pada P₀ disusul P₃, P₄, P₂, P₅ dan terendah P₁, sedangkan pH larutan secara umum termasuk netral kecuali pada P₀ (agak asam). Pada perlakuan P₀, P₃, dan P₄ kepekatan larutan diduga disebabkan sumber nutrisi mengandung pupuk AB mix. Muhadiansyah, dkk. (2016) menyatakan pada sistem hidroponik penggunaan sumber nutrisi berupa pupuk organik cair tanpa penambahan pupuk AB Mix tidak dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena pupuk organik cair (POC) belum memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dan mencukupi untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik memiliki kandungan unsur hara lengkap akan tetapi pupuk ini bersifat *slow release* yaitu lambat menyediakan unsur hara

dan kandungan haranya juga tergolong rendah tetapi dapat menyediakan hara terus menerus dalam waktu yang panjang (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2016).

Sumber Nutrisi Terbaik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam Merah

Sumber nutrisi yang baik sangat tergantung pada jumlah, jenis unsur hara yang dimilikinya dan kemampuannya menyediakan unsur hara sesuai dengan fase pertumbuhan dan produksi tanaman. Parameter pertumbuhan dan produksi tanaman dapat digunakan untuk menentukan kualitas sumber nutrisi. Jika tanaman diberi sumber nutrisi berkualitas baik maka pertumbuhan dan produksi juga akan baik. Pada Tabel 4 disajikan rekapitulasi parameter pertumbuhan dan produksi tanaman setelah perlakuan sumber nutrisi.

Tabel 4. Rekapitulasi Parameter Tanaman

Uraian	Urutan Parameter Tanaman					
	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Agak Rendah	Rendah	Sangat Rendah
Parameter Tanaman Umur 21 HSPT						
Tinggi Tanaman (cm)	P ₀	P ₃	P ₄	P ₁	P ₂	P ₅
Jumlah Daun (helai)	P ₀	P ₄	P ₃	P ₁	P ₂	P ₅
Panjang Akar (cm)	P ₀	P ₃	P ₄	P ₁	P ₂	P ₅
Berat Total Tanaman (g)	P ₀	P ₃	P ₄	P ₂	P ₁	P ₅
Sifat Kimia						
Kepekatan Unsur hara (ppm)	P ₀	P ₃	P ₄	P ₂	P ₅	P ₁
pH	P ₂	P ₁	P ₃	P ₅	P ₄	P ₀

Keterangan: P₀ (100% pupuk AB mix (kontrol)), P₁ (100% POC nasa), P₂ (100% POC kotoran ayam), P₃ (50% pupuk AB Mix + 50% POC nasa), P₄ (50% pupuk AB mix + 50% POC kotoran ayam) dan P₅ (50% POC nasa + 50% POC kotoran ayam).

Secara umum, jika diurutkan berdasarkan nilai paling tinggi hingga sangat rendah pada masing-masing parameter tanaman memiliki pola yang sama, dimana nilai parameter paling tinggi pada tinggi tanaman terdapat pada perlakuan P₀, disusul P₃, P₄, P₁, P₂ dan P₅ (sangat rendah) dan hal yang sama juga terdapat pada parameter tanaman lainnya. Selanjutnya, pola ini juga terdapat pada kepekatan larutan hidroponik (Tabel 3). Sehingga, jika ditentukan 3 (tiga) sumber nutrisi terbaik maka P₀, P₃, dan P₄ merupakan sumber nutrisi terbaik, karena pada perlakuan tersebut diperoleh parameter tanaman paling tinggi, tinggi dan sedang; begitu juga kepekatan larutan mengikuti pola yang sama yaitu P₀, P₃, dan P₄.

Sumber nutrisi P₀ (100% pupuk AB mix, P₃ (50% pupuk AB Mix + 50% POC nasa), dan P₄ (50% pupuk AB Mix + 50% POC kotoran ayam), semuanya mengandung pupuk AB mix dengan jumlah yang berbeda-beda. Menurut Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (2016), pupuk AB mix umumnya digunakan pada budidaya hidroponik karena berbeda dengan pupuk

konvensional. Pupuk AB mix mengandung unsur hara sangat kompleks seperti unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg, dan S, unsur hara mikro Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Bo dan Cl.

KESIMPULAN

1. Sumber nutrisi berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan berat total tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) pada sistem hidroponik sumbu.
2. Sumber nutrisi terbaik yang menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan berat total tanaman tertinggi juga memiliki kepekatan unsur hara tertinggi terdapat pada P₀ (100% pupuk AB mix), disusul P₃ (50% pupuk AB Mix + 50% pupuk organik cair nasa) dan P₄ (50% pupuk AB Mix + 50% pupuk organik cair kotoran ayam).

DAFTAR PUSTAKA

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), 2016. Hidroponik Sayuran di Perkotaan. Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Ichwalzah, A., Agung, N, dan Sisca, F. 2017. Penggunaan Pupuk Cair Paitan dan Pupuk Cair Kotoran Ayam Sebagai Nutrisi Kangkung (*Ipomoea reptans*) Pada Sistem Hidroponik Sumbu. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Jurnal Produksi Tanaman Vol. 5 No. 8, Agustus 2017: 1275 – 1283. ISSN: 2527 - 8452
- Laksmi, F.S., E. D. Purbajanti, dan E. Fuskhah. 2019. Pertumbuhan dan hasil Kailan (*Brassica oleracea* var. Alboglabra) pada berbagai dosis pupuk kambing dan frekuensi pemupukan Nitrogen. Jurnal Pertanian Tropik. Vol.6. No.3. Desember 2019 (53) 438- 447. ISSN NO: 2356-4725/p- ISSN : 2655-7576. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/Tropik>
- Marlina, 2015; Pertumbuhan Media Tanam Granul Dari Tanah Liat Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu. Jurnal Teknik Pertanian Lampung. Vol 4. No. 2. Hal 143-150
- Marsiwi, T., S., Purwanti dan D. Prajitno. 2016. Pengaruh Jarak Tanam dan Takaran Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kacang Hijau. Jurnal Vegetalika, 4 (2): 124–132.
- Muhadiansyah, T. O., Setyono, & A. Sjarif. 2016. Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Agronida 2(1): 35 – 44
- Triadiawarman, D., D. Aryanto, dan J. Krisbiyantoro, 2022. Peran Unsur Hara Makro Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). Jurnal AGRIFOR Volume XXI Nomor 1, Maret 2022. ISSN P : 1412-6885 ISSN O : 2503-4960.
- Tufaila, M, Laksana, DD, dan Alam, S. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.) Di Tanah Masam. Jurnal Agroteknos Vol. 4 No. 2 :120-127
- Nining, T.T., dan S. Hama, 2022. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi . <https://journal.literasisains.id/index.php/INSOLOGI> ISSN 2828-4984 (Media Online) | ISSN 2828-4992 (Media Cetak) Vol. 1 No. 4 (Agustus 2022) 461-467 DOI: 10.55123/insologi.v1i4.829
- Setiawan Bayu, Hosiana Albertin Angu Bima, Debi Debora Okowali1, Chelsea Jaclynn Husig, Widhi Handayani. 2021. Pengelolaan Limbah Padat Peternakan Ayam di Desa Besuki, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali: Upaya Mewujudkan Produksi Bersih pada Usaha Peternakan Ayam Pedaging. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. p-ISSN: 2303-1956 e-ISSN: 2614-0497. Vol. 9(3): 328-345. DOI: <https://dx.doi.org/10.23960/jjpt.v9i3.p328-34>