

---

## Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Darah Sapi terhadap Hasil Tanaman Ubi Kayu Varietas Ketan

---

Esna Dilli Novianto<sup>1</sup>, Wike Oktasari<sup>1\*</sup>, Syarifuddin<sup>1</sup>, Usman Siswanto<sup>2</sup>, Nurul Anindyawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Indonesia

Jl. Kapten Suparman no. 39 Tuguran Potrobangsang, Magelang, 56116, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Indonesia

Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Sumatera, Bengkulu 38371, Indonesia

\*Correspondence author: [wikeoktasari@untidar.ac.id](mailto:wikeoktasari@untidar.ac.id)

### Abstrak

Pemupukan merupakan salah satu aktivitas penting dalam budidaya ubi kayu. Ironisnya aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan ternyata berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman. Pupuk Organik Cair (POC) dapat menjadi salah satu solusi untuk menggantikan pupuk anorganik. Namun, penggunaannya pada tanaman ubi kayu belum pernah dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis dan interval waktu pemberian POC yang tepat untuk meningkatkan hasil tanaman ubi kayu varietas ketan (*Manihot esculenta* Crantz.). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan 2 faktor dan 3 ulangan sebagai blok. Faktor pertama adalah dosis POC darah sapi (0, 10, 20, dan 30 ml/tanaman), sedangkan faktor kedua adalah interval waktu pemberian POC darah sapi (3 minggu sekali, 6 minggu sekali, dan 9 minggu sekali). Data pengamatan diuji signifikansinya menggunakan analisis sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter pengamatan. Hal tersebut dikarenakan kandungan unsur hara POC darah sapi yang belum mencukupi kebutuhan tanaman, sifat POC yang mudah tercuci dan menguap, penyiraman yang tidak optimal, volume pengaplikasian yang terlalu sedikit, dan rentang waktu pemberian yang terlalu lama sehingga menyebabkan terganggunya perkembangan umbi. Dapat disimpulkan bahwa pemberian POC darah sapi pada penelitian ini belum mampu meningkatkan hasil tanaman ubi kayu.

**Kata kunci:** Darah sapi, dosis, pupuk organik cair, ubi kayu.

## The Effect of Cow's Blood Liquid Organic Fertilizer on The Yield of Cassava of Glutinous Rice Variety

### Abstract

*Cassava has great potential to be considered as a staple food. Its production has decreased over the years due to inappropriate nutrient management. Excessive fertilizer application impacted negatively in the plant's growth. Liquid organic fertilizer can be one the solution. However, the usage of this fertilizer has not been studied in cassava plants (*Manihot esculenta* Crantz.). This research aims to obtain the correct dose and time interval for administering cow's blood liquid organic fertilizer to increase the yield of cassava. To conduct this research, we used randomized complete block design with 2 treatment factors and 3 replications as blocks. The first factor is the dosage of liquid organic fertilizer (0 mL, 10 mL, 20 mL, and 30 mL), while the second factor is the time interval for administering it (once every 3 weeks, once every 6 weeks, and once every 9 weeks). Then analysis of variance (ANOVA) has been used to check the significance of the data. The results showed that all treatments did not have a significant effect on all observed parameters. The nutrient content of cow's blood liquid organic fertilizer is not sufficient for the plant, the properties of liquid organic fertilizer - which is easily leached and evaporated, watering that is not optimal, volume of application that is too small, and an interval of application that is too long cause disruption to the development of the tubers. It can be concluded that liquid organic fertilizer used for this research could not increase the yield of cassava plants.*

## PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga dapat dikategorikan sebagai salah satu alternatif tanaman pangan (Kartika dan Rohmad, 2016). Meskipun demikian, produksi ubi kayu terus mengalami penurunan. Di Kabupaten Magelang sendiri, produksi ubi kayu dari tahun 2019 - 2021 mengalami penurunan berturut turut sebesar 42.956 ton, 42.702 ton, dan 36.836 ton (Dinas Pertanian dan Perkebunan Jawa Tengah, 2022). Padahal, permintaan terhadap ubi kayu terus mengalami peningkatan.

Dalam budidayanya, tanaman ubi kayu telah dikenal sebagai tanaman yang rakus akan unsur hara (Kurniawan dkk., 2020). Dalam satu hektar lahan budidaya, tanaman ubi kayu membutuhkan 50-100 kg unsur N, 200-400 kg unsur P, 100-200 kg unsur K, dan mikronutrien lainnya untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman dewasa (Lebot, 2020). Penurunan produksi ubi kayu dipengaruhi oleh kurang tepatnya pengelolaan hara pada lahan budidaya ubi kayu sehingga mengakibatkan hasil produksi yang diperoleh menjadi kurang maksimal. Sehingga diperlukan upaya pengelolaan hara yang tepat untuk menunjang pertumbuhan, perkembangan, dan hasil ubi kayu.

Tanaman ubi kayu merupakan tanaman yang mampu beradaptasi terhadap berbagai kondisi tanah (Latifah & Wildayana, 2021). Meskipun demikian untuk menghasilkan umbi yang maksimal diperlukan tanah dengan ketersediaan unsur hara yang cukup banyak. Dalam mencukupi kebutuhan hara, petani ubi kayu masih menggunakan pupuk anorganik. Aplikasi pupuk kimia secara berlebihan dalam jangka panjang akan menurunkan kualitas lahan (Narka dkk., 2016). Hal tersebut dapat menjadi penyebab rendahnya hasil panen umbi (Thamrin dkk., 2015). Sehingga perlu dilakukan pengelolaan hara yang tepat untuk meningkatkan hasil budidaya ubi kayu.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair merupakan pupuk dengan wujud cair hasil dari fermentasi bahan organik dengan kandungan hara makro dan mikro yang mudah diserap oleh tanaman (Rahman dkk., 2020). Saat ini penelitian mengenai POC sudah banyak dilakukan dan dapat meningkatkan hasil tanaman budidaya secara signifikan (Mursilati dkk., 2023; Husen dkk., 2022; Novianto dkk., 2021). Bahan dasar pembuatan POC dapat berasal dari berbagai bahan organik. Kriteria bahan organik ini salah satunya adalah memiliki nutrisi yang cukup yang dapat dipergunakan oleh mikroorganisme untuk melakukan fermentasi. Limbah darah sapi yang diperoleh dari rumah pemotongan hewan (RPH) masuk ke dalam kriteria tersebut (Rahman dkk., 2020). Diketahui bahwa darah sapi mengandung hara yang cukup tinggi yang diantaranya adalah nitrogen sebesar 12,18 %; fosfor sebesar 5,28 %; kalium sebesar 0,15 %; dan karbon-organik sebesar 19,01 % (Jati dkk., 2018).

Akan tetapi hingga saat ini darah sapi belum banyak dimanfaatkan. Padahal limbah darah masih memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk digunakan sebagai bahan dasar POC (Jati dkk., 2018). Jika limbah darah dijadikan bahan utama pembuatan POC, ada kemungkinan POC yang dihasilkan memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk tanaman, khususnya pada tanaman ubi kayu varietas ketan.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji apakah POC darah sapi dapat meningkatkan hasil umbi ubi kayu varietas ketan. Jika signifikan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, POC darah sapi nantinya dapat digunakan sebagai salah satu pupuk alternatif pengganti pupuk anorganik. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan juga sebagai dasar penelitian lanjutan yang berhubungan dengan keefektifan POC, khususnya yang dibuat dari bahan limbah darah sapi.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan mulai tanggal 6 November 2022 – 04 Juli 2023 di Kebun Senjakala Village, Mendak Utara, Banyuwangi, Kecamatan Bandongan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Luas lahan yang digunakan yaitu 417 m<sup>2</sup> dengan ketinggian 407 m dpl. Jenis tanah latosol coklat tua kemerahan dengan pH tanah 6,5.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah alat dasar olah lahan pertanian, *soil moisture tester*, sprayer, gembor, timbangan analitik, meteran, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan yaitu stek ubi kayu varietas ketan yang berasal dari petani ubi kayu di Desa Tempuran, darah sapi segar dari RPH Grabag, EM4, molase, air kelapa, ekstrak bayam, ekstrak pisang, ekstrak kedelai, pupuk kandang, Phefoc HCS, dan Dithane M-45.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu dosis POC darah sapi dengan 4 taraf (D0 = 0 ml/ tanaman, D1 = 10 ml/ tanaman, D2 = 20 ml/ tanaman, D3 = 30 ml/ tanaman) dan faktor kedua yaitu interval waktu pemberian POC darah sapi (W1 = 3 minggu sekali, W2 = 6 minggu sekali, W3 = 9 minggu sekali). Dalam penelitian ini terdapat 36 petak. Setiap petak perlakuan memiliki luas 3 x 3 m dengan jumlah populasi 28 tanaman ubi kayu.

### Pembuatan POC Darah Sapi

POC pada penelitian ini sesuai dengan Abduh (2018) yang telah dimodifikasi. Darah sapi segar 25 liter dicampur dengan molase 2.5 liter, EM4 2.5 liter, air kelapa 1.25 liter, ekstrak bayam 1.25 liter, ekstrak pisang 1.25 liter, dan ekstrak kedelai 1.25 liter. Bahan yang telah tercampur dimasukkan ke dalam jerigen yang telah dimodifikasi untuk mengeluarkan gas yang dihasilkan. Setelah 4 minggu, POC digunakan dan diaplikasikan pada ubi kayu sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan.

### Persiapan Lahan dan Penanaman Ubi Kayu

Lahan penelitian diolah menggunakan traktor hingga tanah menjadi gembur serta dibuat bedengan dan parit. Setelah itu dilakukan pemupukan dasar menggunakan pupuk kandang kambing sebesar 3 ton/ha. Kemudian, stek ubi kayu yang telah berumur 8-12 bulan dan berukuran 15 cm ditanam vertikal 45°.

### Aplikasi POC darah sapi

POC darah sapi yang sudah jadi dibuat dosis 10 ml/tanaman, 20 ml/tanaman, dan 30 ml/tanaman. Perlakuan kontrol adalah yang tidak diberi POC (0 mL). Adapun interval waktu pemberian 3 minggu sekali, 6 minggu sekali, dan 9 minggu sekali. Pemberian POC dimulai pada bulan ketiga setelah tanam hingga umur 7 bulan dengan cara diberikan langsung ke tanah disekitar batang tanaman. Panen dilakukan saat tanaman telah berumur 8 bulan.

### Parameter pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini terdiri dari jumlah umbi per tanaman, diameter umbi per tanaman, panjang umbi, berat segar umbi per tanaman, berat kering umbi per tanaman, kadar air umbi segar, kadar pati, dan kadar protein umbi. Diameter umbi dihitung dengan mengukur diameter umbi pada bagian tengah umbi menggunakan jangka sorong. Panjang umbi diukur dengan meteran pada umbi terpanjang. Berat segar dihitung dengan memisahkan terlebih dahulu bagian umbi dengan batang dan dibersihkan dari tanah yang menempel lalu diukur menggunakan timbangan digital. Berat kering dihitung dengan menimbang berat umbi yang telah dikupas dan dipotong, kemudian dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven dengan suhu 70 °C selama 12 jam sampai diperoleh berat konstan. Kadar air dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat Segar} - \text{Berat Kering}}{\text{Berat segar}} \times 100\%$$

Kadar pati pada ubi kayu dihitung menggunakan metode *Direct Acid Hydrolysis* (Martin *et al.*, 2017). Sedangkan kadar protein pada ubi kayu diukur dengan metode Kjeldahl (Sáez-Plaza *et al.*, 2013).

### Analisis data

Semua data parameter hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam untuk melihat signifikansi perlakuan terhadap hasil tanaman ubi kayu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik cair (POC) darah sapi yang digunakan dalam penelitian, dilakukan pengujian untuk mengetahui kandungan unsur hara di dalamnya. Data hasil pengujian POC darah sapi tersaji dalam Tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Pupuk Organik Cair Darah Sapi di Laboratorium BPTP Yogyakarta**

Parameter	Satuan	Kandungan	Standar Mutu *	Kebutuhan unsur hara ubi kayu **
C-organik	%	4,74	Min. 10	2 – 4
Logam berat				
As total	ppm	0,1	Maks.l 5,0	-
Hg total	ppm	0,2	Maksimal 0,2	-
Pb total	ppm	2,3	Maksimal 5,0	-
Cd total	ppm	0,7	Maksimal 1,0	-
pH H <sub>2</sub> O	-	6,6	4-9	4,5–7
Hara makro				
N total	%	<b>2,16</b>	2 - 6	5,1-5,8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	%	<b>0,02</b>	2 – 6	0,38-0,50
K <sub>2</sub> O total	%	<b>0,04</b>	2 – 6	1,42-1,88
Hara mikro				
Fe total	ppm	156,4	90–900	120–140
Mn total	ppm	<b>4,3</b>	25– 500	50–150
Cu total	ppm	<b>1,0</b>	25– 500	6–10
Zn total	ppm	<b>3,8</b>	25– 500	35–37
B total	ppm	37,4	12–250	18 – 28
Co total	ppm	0,3	5 - 20	-
Mo total	ppm	0,5	2 - 10	-

Keterangan: \* = Standar mutu POC menurut Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

\*\* = Kebutuhan unsur hara pada tanaman ubi kayu menurut Howeler, (2012)

Angka yang dicetak tebal = Kandungan unsur hara POC darah sapi yang belum memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman ubi kayu

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nutrisi yang terkandung di dalam POC darah sapi belum memenuhi kebutuhan ubi kayu secara signifikan. Diketahui dari makronutrien berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) memiliki nilai di bawah standar kebutuhan tanaman ubi kayu seperti yang telah ditentukan oleh Howeler (2012). Makronutrien merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangan. Pada penelitian ini, ternyata makronutrien pupuk organik cair yang digunakan tidak sesuai standar. Hal inilah yang kemudian menjadi alasan tidak signifikannya hasil penelitian ini pada beberapa parameter pengamatan.

Pengujian kandungan nutrisi pada POC kami lakukan beriringan dengan penanaman di lahan percobaan. Adapun hasil uji baru keluar ketika penelitian sudah memasuki tahap akhir pengumpulan data dan masa panen. Sehingga pengulangan pembuatan pupuk organik cair menjadi tidak mungkin untuk dilakukan. Adapun pembuatan POC darah sapi yang digunakan pada penelitian ini sudah dilakukan sesuai dengan prosedur pembuatan POC pada umumnya.

Setelah penelitian dan pengambilan data pengamatan selesai, data hasil pengamatan diuji signifikansinya menggunakan analisis sidik ragam pada setiap parameter. Sehingga diperoleh nilai F hitung yang tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai F Hitung Seluruh Parameter Pengamatan**

Parameter Pengamatan	Nilai F Hitung		
	Dosis POC Darah Sapi	Interval Waktu Pemberian POC Darah Sapi	Interaksi Dosis POC Darah Sapi dan Interval Waktu Pemberian POC Darah Sapi
Jumlah umbi per tanaman (umbi)	0,26 <sup>tn</sup>	0,43 <sup>tn</sup>	0,16 <sup>tn</sup>
Diameter umbi per tanaman (cm)	2,55 <sup>tn</sup>	0,80 <sup>tn</sup>	0,35 <sup>tn</sup>
Panjang umbi (cm)	1,80 <sup>tn</sup>	1,51 <sup>tn</sup>	0,67 <sup>tn</sup>
Berat segar umbi per tanaman (g)	0,49 <sup>tn</sup>	0,005 <sup>tn</sup>	0,18 <sup>tn</sup>
Berat kering umbi per tanaman (g)	0,73 <sup>tn</sup>	0,005 <sup>tn</sup>	0,29 <sup>tn</sup>
Kadar air umbi segar (%)	0,48 <sup>tn</sup>	0,09 <sup>tn</sup>	0,65 <sup>tn</sup>
Kadar Pati (%)	0,22 <sup>tn</sup>	0,21 <sup>tn</sup>	0,20 <sup>tn</sup>
Kadar Protein (%)	0,13 <sup>tn</sup>	0,22 <sup>tn</sup>	0,35 <sup>tn</sup>

Keterangan : tn = tidak signifikan

#### **Penambahan POC Darah Sapi pada Berbagai Dosis terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Kayu Varietas Ketan**

Aplikasi pupuk organik cair (POC) dari darah sapi tidak menghasilkan pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter pengamatan yaitu pada jumlah umbi per tanaman, diameter umbi per tanaman, panjang umbi, berat segar umbi per tanaman, berat kering umbi per tanaman, kadar air umbi segar, kadar pati, dan kadar protein. Hal tersebut dikarenakan hasil uji kandungan nutrisi POC tidak sesuai dengan kebutuhan standar yang telah ditetapkan (Tabel 1). Sehingga memberikan pengaruh pada volume pemberian dosis POC darah sapi pada tiap tanaman setelah dilakukan pengenceran terlalu sedikit yaitu hanya sebesar 35,71 ml. Pada penelitian ini, pupuk yang diberikan adalah 10, 20, dan 30 ml/tanaman.

Selain itu, POC memiliki kecenderungan mudah tercuci dan menguap, yang kemudian mengakibatkan pemberian tambahan POC darah sapi pada lahan menjadi rawan hilang dan tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk perkembangan umbi. Menurut Sulistyaningrum dkk. (2023), pemberian pupuk yang terlalu sedikit menyebabkan hasil dari pemupukan tidak terlihat. Nugroho (2020) memaparkan bahwa POC merupakan pupuk yang mudah menguap dan tercuci sehingga hanya sebagian kecil saja unsur hara yang dapat diserap dan digunakan oleh tanaman. Pada penelitian ini kemungkinan tersebut dapat terjadi. Sehingga selain kandungan nutrisi yang minimal dan tidak sesuai dengan standar, kondisi lingkungan dan cuaca di lapangan ikut mempengaruhi hasil penelitian ini.

Penyebab lainnya adalah penyiraman air yang kurang optimal dari segi waktu dan volume air berdampak langsung pada tanaman yang mengalami kekurangan air. Kondisi ini dimungkinkan dapat mengakibatkan lambatnya proses pengangkutan unsur hara dan reaksi fotosintesis di jaringan daun. Kondisi kekeringan menjadi faktor pembatas pada budidaya tanaman. Berapapun dosis POC darah sapi yang diberikan menjadi kurang efektif karena tidak dapat diserap oleh akar tanaman ubi kayu. Hal tersebut didukung oleh Subandi dkk. (2015) yang menyatakan bahwa air merupakan senyawa yang berfungsi sebagai bahan baku fotosintesis, pengangkut hasil fotosintesis, serta pengangkut unsur hara dari akar ke seluruh bagian tanaman. Pada penelitian ini, kondisi kekeringan pada lahan budidaya ubi kayu dapat menjadi penyebab tidak signifikannya perlakuan penelitian terhadap parameter penelitian yang diamati.

Kandungan unsur hara pada POC darah sapi yang rendah juga menyebabkan dosis pemberian POC darah sapi tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Kadar unsur hara yang rendah pada POC darah sapi disebabkan karena volume bahan organik tambahan dalam pembuatan POC masih sedikit. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa banyak kandungan unsur hara pada POC darah sapi yang belum memenuhi standar mutu, serta belum mencukupi kebutuhan unsur hara yang tinggi pada tanaman ubi kayu seperti unsur hara N, P, K, Mn, Cu, dan Zn. Menurut Najib dkk. (2020), umbi tanaman ubi kayu tidak dapat berkembang dengan baik jika ketersediaan unsur hara tidak tercukupi.

Kandungan N total pada POC darah sapi sebesar 2,16 % belum mencukupi kebutuhan N pada tanaman ubi kayu sebesar 5,1-5,8 %. Kekurangan unsur hara N akan memperlambat proses fotosintesis serta menurunkan hasil fotosintat yang disimpan dalam umbi. Menurut Hardiansyah dan Guritno (2022),

kekurangan unsur hara N menyebabkan penurunan jumlah klorofil sehingga menurunkan laju fotosintesis. Menurut Shafira dkk. (2023), secara tidak langsung kekurangan unsur N menyebabkan terganggunya pembentukan karbohidrat pada tanaman untuk perkembangan umbi. Pada penelitian ini minimnya unsur nitrogen yang terkandung di dalam POC darah sapi sendiri berpengaruh tidak langsung pada aktifitas fotosintesis. Sehingga hasil yang didapatkan menjadi tidak signifikan.

Kandungan P pada POC darah sapi sebesar 0,02 % juga belum mencukupi kebutuhan P pada tanaman ubi kayu sebesar 0,38-0,50 %. Kekurangan unsur P pada tanaman ubi kayu menyebabkan terganggunya pembentukan akar dan translokasi pati serta protein pada tanaman. Menurut Ceunfin dan Bere (2022), kekurangan unsur hara P menyebabkan perkembangan akar menjadi tidak optimal sehingga fungsi akar akan terganggu dan menghambat perkembangan tanaman. Pada penelitian ini, produksi umbi menjadi tolok ukur yang diamati. Fakta bahwa POC yang digunakan memiliki kandungan yang tidak memenuhi standar menjadi penyebab tidak signifikannya penambahan POC pada pembentukan umbi ubi kayu. Seperti telah diketahui bersama, unsur fosfor merupakan salah satu unsur utama yang dibutuhkan pada budidaya tanaman ubi-ubian.

Unsur hara K pada POC darah sapi sebesar 0,04 % juga belum mencukupi kebutuhan K pada tanaman ubi kayu sebesar 1,42-1,88 %. Kekurangan unsur hara K diketahui dapat mempengaruhi kandungan pati dan protein pada ubi kayu. Menurut Tumewu dkk. (2015), unsur K berperan dalam aktivasi enzim yang digunakan untuk sintesis karbohidrat dan protein, menjaga tekanan turgor sel, membuka dan menutupnya stomata, dan translokasi fotosintat dari daun ke bagian-bagian tanaman. Tidak signifikannya kandungan pati dan protein pada penelitian ini dimungkinkan karena minimnya kandungan unsur K yang merupakan salah satu golongan makronutrien.

Kandungan hara Mn pada POC darah sapi sebesar 4,3 ppm yang digunakan pada penelitian ini, diketahui juga belum mencukupi kebutuhan Mn pada standar budidaya ubi kayu sebesar 50-150 ppm. Selain itu, unsur hara Cu pada POC darah sapi sebesar 1 ppm juga belum memenuhi kebutuhan Cu pada tanaman ubi kayu sebesar 6-10 ppm. Kemudian unsur hara Zn sebesar 3,8 ppm dinyatakan belum memenuhi kebutuhan Zn pada tanaman ubi kayu sebesar 35-37 ppm. Kekurangan ketiga unsur hara mikro tersebut (Mn, Cu, dan Zn) menyebabkan menurunnya pertumbuhan daun, akar, serta sintesis pati dan protein umbi tanaman ubi kayu. Menurut Najib dkk. (2020), kekurangan Mn menyebabkan klorosis pada daun, sedangkan kekurangan unsur Cu akan mengganggu sintesis protein karena Cu merupakan kofaktor sintesis enzim pada DNA dan RNA organ tanaman. Kekurangan Zn akan menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman karena ion  $Zn^{2+}$  berperan dalam sintesis hormon auksin dan proses sintesis protein.

#### **Interval Waktu Pemberian POC Darah Sapi terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Umbi Ubi Kayu Varietas Ketan**

Perlakuan interval waktu pemberian POC darah sapi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah umbi per tanaman, diameter umbi per tanaman, panjang umbi, berat segar umbi per tanaman, berat kering umbi per tanaman, kadar air umbi segar, kadar pati, dan kadar protein. Hal ini disebabkan karena interval waktu pemberian POC darah sapi yang terlalu lama serta rendahnya kandungan unsur hara POC darah sapi, sehingga mengakibatkan tanaman tidak memperoleh unsur hara yang cukup untuk perkembangan umbi. Menurut Sada dkk. (2018), interval waktu pemupukan yang terlalu lama akan menyebabkan kebutuhan unsur hara tanaman tidak terpenuhi. Kandungan unsur hara yang rendah pada POC menyebabkan pengaruh yang tidak signifikan terhadap parameter penelitian, sehingga diperlukan penambahan unsur hara makro dan mikro untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (Aziza dkk., 2022).

Tidak berpengaruhnya interval waktu pemberian POC darah sapi juga disebabkan karena penyiraman yang tidak optimal sehingga menyebabkan cekaman kekeringan. Cekaman kekeringan saat fase perkembangan umbi menyebabkan nilai rata-rata kelembaban tanah menjadi rendah yaitu sebesar 43,75 %. Kelembaban tanah berpengaruh terhadap mekanisme serapan unsur hara oleh akar tanaman. Menurut Pradiko dkk. (2020), kelembaban tanah sangat mempengaruhi sebaran akar tanaman karena berkaitan dengan aerasi tanah dan hidrotropisme akar, kelembaban tanah juga berfungsi dalam meluruhkannya unsur hara dari permukaan tanah ke lapisan dalam tanah. Kelembaban tanah yang rendah mengakibatkan tanah menjadi kering. Pada kondisi tanah yang kering unsur hara juga cenderung dalam bentuk terikat yang menyebabkan unsur hara sulit diserap oleh akar tanaman (Utaminingsih dkk., 2019). Oleh karena itu, berapapun interval waktu pengaplikasian POC darah sapi pada masa perkembangan umbi tidak dapat memberikan pengaruh pada perkembangan umbi tanaman ubi kayu karena unsur hara cenderung terikat pada saat terjadi cekaman kekeringan.

### Interaksi Dosis dan Interval Waktu Pemberian POC Darah Sapi terhadap Hasil Ubi Kayu Varietas Ketan

Interaksi pemberian dosis dan interval waktu pemberian POC darah sapi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah umbi per tanaman, diameter umbi per tanaman, panjang umbi, berat segar umbi per tanaman, berat kering umbi per tanaman, kadar air umbi segar, kadar pati, dan kadar protein. Hal tersebut disebabkan karena kandungan POC darah sapi yang rendah dan tidak mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman ubi kayu. Menurut Tando (2019), untuk mendukung pertumbuhan dan produksi, tanaman membutuhkan ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup. Penyebab lain interaksi dosis dan Interval waktu pemberian POC darah sapi tidak signifikan terhadap seluruh parameter pengamatan yaitu karena curah hujan yang rendah pada saat fase perkembangan umbi serta kurang optimalnya penyiraman air pada tanaman.

**Tabel 3. Curah hujan di Kecamatan Bandongan Tahun 2022-2023 Berdasarkan Data BPP Kecamatan Bandongan**

Bulan	Curah hujan (mm)	
	2022	2023
Januari	483	<b>296</b>
Februari	326	<b>327</b>
Maret	428	<b>275</b>
April	371	<b>247</b>
Mei	298	<b>141</b>
Juni	160	<b>28</b>
Juli	0	<b>11</b>
Agustus	107	-
September	200,5	-
Oktober	396	-
November	<b>473,5</b>	-
Desember	<b>491</b>	-

Keterangan: angka yang dicetak tebal merupakan curah hujan saat melakukan penelitian

Curah hujan berkorelasi positif terhadap komponen hasil tanaman ubi kayu, sehingga penurunan curah hujan berpotensi menurunkan produksi dari tanaman ubi kayu (Nugraha dkk., 2015). Menurut Saleh dkk. (2016), bulan keenam sampai kesembilan setelah tanam merupakan periode perkembangan umbi pada tanaman ubi kayu. Pada Tabel 4 diketahui bahwa curah hujan pada bulan ke tujuh sampai bulan ke delapan yang termasuk ke dalam fase perkembangan umbi tergolong sangat rendah. Hal ini menyebabkan kekurangan air yang digunakan untuk fotosintesis serta menurunkan laju transpor unsur hara dari perakaran ke bagian-bagian tanaman. Penyiraman berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena ketersediaan air pada tanaman mempengaruhi serapan hara dan proses metabolisme (Maimunah dkk., 2016).

Tidak berpengaruhnya interaksi dosis dan interval waktu pemberian POC darah sapi juga disebabkan karena volume dan waktu pemupukan yang kurang tepat. Terlalu rendahnya volume pemberian dosis POC darah sapi ke setiap tanaman setelah dilakukan pengenceran yaitu hanya sebesar 35,71 mL, serta interval waktu pemberian POC darah sapi dengan selisih waktu 3 minggu yang tergolong terlalu lama mengakibatkan tidak tercukupinya unsur hara pada tanaman ubi kayu. Menurut Mahyendra dan Maharijaya (2023), pemupukan dengan jumlah, waktu, dan cara yang tepat diperlukan agar unsur hara dapat mencapai zona perakaran serta mencegah kekurangan dan kehilangan unsur hara akibat penguapan dan pencucian karena aliran permukaan.

### Aplikasi Dosis dan Interval Waktu Pemberian POC Darah Sapi Terhadap Kandungan Pati dan Protein Umbi Tanaman Ubi Kayu Varietas Ketan

Umbi tanaman ubi kayu varietas ketan memiliki kandungan pati sebesar 28,26 % (Amarullah dkk., 2016). Menurut Hartanti dkk. (2017), selain memiliki kandungan pati, umbi tanaman ubi kayu varietas ketan juga memiliki kandungan protein sebesar 0,5 % - 0,9 %. Dalam penelitian ini kandungan pati umbi berada pada kisaran 70,87 % - 73,33 %, serta kandungan protein umbi berada pada kisaran 2,77 % - 2,91 % (Tabel 4). Kadar pati dan protein pada umbi tanaman ubi kayu dipengaruhi oleh unsur hara kalium dan sulfur di dalam tanah (Howeler, 2012).

**Tabel 4. Hasil Analisis Kandungan Pati Dan Protein Ubi Kayu yang Diberi Perlakuan POC Darah Sapi**

Kode Perlakuan	Kandungan Pati (%)	Kandungan Protein (%)
D0W1	71,22	2,80
D0W2	70,87	2,91
D0W3	72,80	2,77
D1W1	71,93	2,77
D1W2	71,12	2,81
D1W3	72,04	2,85
D2W1	71,19	2,81
D2W2	73,33	2,87
D2W3	71,96	2,84
D3W1	72,36	2,79
D3W2	71,84	2,76
D3W3	72,41	2,79

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa pemberian dosis dan interval waktu pemberian POC darah sapi cenderung meningkatkan unsur hara K tersedia dan  $SO_4$  tersedia di dalam tanah dibandingkan awal sebelum diberikan perlakuan. Unsur hara K berguna dalam translokasi serta pembentukan protein dan pati pada umbi tanaman ubi kayu (Hakim dkk., 2019). Selain itu, unsur S juga merupakan komponen dasar dari beberapa asam amino sehingga berperan penting dalam proses sintesis protein (Tumewu, 2015). Dengan demikian, meskipun perlakuan dosis dan interval waktu pemberian POC darah sapi tidak signifikan terhadap kandungan pati dan protein umbi tanaman ubi kayu, namun pemberian perlakuan tersebut mampu meningkatkan kandungan unsur hara K tersedia dan  $SO_4$  tersedia pada tanah yang dapat digunakan tanaman ubi kayu untuk meningkatkan akumulasi pati dan protein pada umbi.

**Tabel 5. Hasil Analisis Kandungan Unsur K-tersedia dan  $SO_4$ -tersedia Tanah di Laboratorium BPTP Yogyakarta**

Kode	Kandungan unsur hara tersedia di dalam tanah	
	K (ppm)	$SO_4$ (ppm)
Awal	<b>117</b>	<b>20</b>
D0W1	140	30
D0W2	120	61
D0W3	132	37
D1W1	119	111
D1W2	116	46
D1W3	125	48
D2W1	110	73
D2W2	125	19
D2W3	120	563
D3W1	130	153
D3W2	141	7
D3W3	128	64

Keterangan: angka yang dicetak tebal merupakan kandungan unsur hara sebelum perlakuan

Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian dosis dan interval waktu pemberian POC darah sapi memiliki potensi dalam meningkatkan kandungan pati dan protein umbi tanaman ubi kayu, meskipun masih memerlukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan, pemberian dosis, serta interval waktu pemberian POC darah sapi yang tepat untuk meningkatkan kadar pati dan protein pada umbi tanaman ubi kayu.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah pemberian dosis dan interval waktu pemberian POC darah sapi tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tanaman ubi kayu. Saran dari penelitian ini yaitu diperlukan penyesuaian kandungan unsur hara pada POC darah sapi dengan menambah dosis yang diberikan per tanaman agar sesuai standar mutu dan memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. 2018. Efektivitas POC darah sapi sebagai pengganti pupuk N pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) di tanah regosol. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Amarullah., Indradewa, Yudono, dan Sunarminto. 2016. Evaluasi kualitas dan hasil tiga varietas ubi kayu. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2016. 26 Mei 2016.* 500-507.
- Aziza, I., Y.S. Rahayu, dan S.K. Dewi. 2022. Pengaruh pupuk organik cair dengan penambahan silika dan cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(1): 183-191.
- Ceunfin, S., dan M.G. Bere. 2022. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa kultivar ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) di lahan kering. *Savana Cendana*, 7(2): 33-37.
- Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Jawa Tengah. 2022. Data Series Tanaman Pangan Jawa Tengah 1998-2021. Subag Program. Semarang.
- Hakim, A. R., L.D Soelaksini, dan M. Asyim. 2019. Suplai dosis P dan K terhadap laju pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) varietas antin 3. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(2): 44-54.
- Hardiansyah, V., dan B. Guritno. 2022. Pengaruh perbedaan ukuran umbi bibit dan aplikasi berbagai dosis pupuk nitrogen pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) *Plantropica Journal of Agricultural Science 2022*, 7(1): 69-80.
- Hartanti, L., A. Syamsunihar, dan K.A. Wijaya. 2017. Kajian agronomis dan kualitas tepung berbahan ubi kayu lokal. *Pro Food*, 3(2): 247-255.
- Howeler, R.H. 2012. The Cassava Handbook A Reference Manual based on the Asian Regional Cassava Training Course held in Thailand. CIAT. Thailand.
- Husen, M.A., Sugiyarto, E.D. Novianto. 2022. The Effect of Bokashi and Rabbit Urine Addition on The Tubber of Shallots (*Allium ascalonicum* L.). *Proceedings of the 7th International Conference on Biological Science*. DOI: 10.2991/absr.k.220406.083.
- Jati, D.R., E.F.B. Handayani, dan O. Saziati. 2018. Pengolahan pupuk organik cair limbah rumah potong hewan untuk kelompok tani karya usaha II Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Buletin Al-Ribaath*, 15(1): 73-79.
- Kartika, N., dan B. Rohmad. 2016. Prospek ubi kayu untuk kesehatan. *Prosiding Semnas Pertanian 2016.* 370-378.
- Kurniawan, F., K. Setiawan, M.S. Hadi, dan Agustiansyah. 2020. Karakter agronomi dan produksi tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) akibat pemupukan hara makro. *Jurnal Kelitbangan* 8 (1).
- Latifah, S., dan E. Wildayana. 2021. Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan dan kesejahteraan petani ubi kayu di Desa Negara Ratu Kecamatan Sungkai Utara Kabupaten Lampung Utara. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang.

- Lebot, V. 2020. Tropical Root and Tuber Crops Cassava, Sweet Potato, Yams, and Aroids. CIRAD. France.
- Mahyendra, S., dan A. Maharijaya, 2023. Evaluasi teknis dan manajerial kegiatan pemupukan kelapa sawit di Kabupaten Landak, Kalimantan Barat. *Buletin Agrohorti*, 11(2): 193-203.
- Maimunah, G., Rusmayadi, dan B.F. Langai. 2018. Pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dibawah kondisi cekaman kekeringan pada berbagai stadia tumbuh. *Enviro Scientiae*, 14(3): 211 – 221.
- Martín, C., Wei, M., Xiong, S., & Jönsson, L. J. 2017. Enhancing saccharification of cassava stems by starch hydrolysis prior to pretreatment. *Industrial crops and products*, 97, 21-31. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.11.067>
- Mursilati, M., A. Suprpto, E.D. Novianto. 2023. Effect of monosodium glutamate (MSG) and liquid organic fertilizer on leaf area and tuber weight of *Canna edulis* Kerr. AIP Conference Proceedings 2586 (1). <https://doi.org/10.1063/5.0106609>.
- Najib, M.F., K. Setiawan, M.S. Hadi, E. Yuliadi. 2020. Perbandingan produksi ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) akibat penambahan pupuk KCl dan pemberian pupuk mikro saat panen 7 bulan. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 8(3): 237-237.
- Narka, I.W., T. Kusumawati, I.N. Merit, dan I.N. Dibia. 2016. Penerapan kombinasi pupuk organik dan pupuk kimia untuk memperbaiki kualitas tanah sawah di Subak Tibubiyu Kecamatan Kerambitan Kabupaten Tabanan. *Buletin Udayana Mengabdi*, 16(3): 238-243.
- Novianto, E.D., M.A. Husen, Sugiyarto. 2021. The effect of rabbit urine and bokashi addition on the stem growth of shallot (*Allium ascalonicum* L.). *Journal of Natural Sciences and Mathematics Research* 7(1). DOI: 10.21580/jnsmr.2021.7.1.11205
- Nugraha, D.H., A. Suryanto, dan A. Nugroho. 2015. Kajian potensi produktivitas ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) di Kabupaten Pati. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8): 673 – 682.
- Nugroho, C.C. 2020. Efektivitas pupuk organik cair keong mas terhadap pertumbuhan dan hasil padi varietas ciherang. *Jurnal Magrobis*, 20(2): 203-214.
- Pradiko, I., R. Farrasati, S. Rahutomo, E. N. Ginting, D.A.A. Candra, Y.A. Krissetya, dan Y.S. Mahendra. 2020. Pengaruh iklim terhadap dinamika kelembaban tanah di piringan pohon tanaman kelapa sawit. *Warta: Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 25(1): 39-51.
- Rahman, R., Fridarti, dan Zulkarnaini. 2020. Pemberian konsentrasi POC darah sapi terhadap produktivitas rumput raja (*Pennisetum purpuphoides*). *Jurnal Embrio*, 12(2): 50-69.
- Sada, S.M., B.B. Koten, B. Ndoen, A. Paga, P. Toe, R. Wea, dan A. Ariyanto. 2018. Pengaruh interval waktu pemberian pupuk organik cair berbahan baku keong mas terhadap pertumbuhan dan produksi hijauan *Pennisetum purpureum* cv. Mott. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 18(1): 42-46.
- Sáez-Plaza, P., Navas, M. J., Wybraniec, S., Michałowski, T., & Asuero, A. G. 2013. An overview of the Kjeldahl method of nitrogen determination. Part II. Sample preparation, working scale, instrumental finish, and quality control. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 43(4), 224-272. <https://doi.org/10.1080/10408347.2012.751787>
- Saleh, N., A. Taufiq, Y. Widodo, T. Sundari, D. Gusyana, R.P. Rajagukguk., dan S.A. Suseno. 2016. *Pedoman Budidaya Ubi Kayu Di Indonesia*. IAARD Press. Jakarta.
- Shafira, A., S. Surachman, dan S. Hadijah. 2023. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah akibat pemberian lumpur merah dan pupuk kandang kotoran ayam pada tanah ultisol. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(3): 311-322.

- Subandi, M., P. Salam, dan B. Frasetya. 2015. Pengaruh berbagai nilai EC (*electrical conductivity*) terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amarantus* sp.) pada hidroponik sistim rakit apung (*Floating Hydroponic System*). *Istek*, 9(2): 136-152.
- Sulistyaningrum, J., A.S. Perdana, dan M. Rahmiah. 2023. Uji konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan teknik aplikasi terhadap hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr) varietas dega 1. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 21(1): 60-66.
- Tando, E. 2019. Upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 18(2): 171-180.
- Thamrin, M., A. Mardhiyah, dan S.E. Marpaung. 2015. Analisis usaha tani ubi kayu (*Manihot utilissima*). *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(1):57- 64.
- Tumewu, P., C.P. Paruntu, dan T.D. Sondakh. 2015. Hasil ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) terhadap perbedaan jenis pupuk. *Jurnal LPPM Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(2): 16-27.
- Utaminingsih, U., S. Suharyanto, dan I. Sumardi. 2019. Mikrosporogenesis cabai merah besar (*Capsicum annum* L.) akibat cekaman kekeringan. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 36(2): 79-84.