

## PENGARUH KANDUNGAN HARA TANAH DAN KLON TERHADAP KADAR PATI UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) DI LAMPUNG TENGAH YANG DIUKUR DENGAN METODE NERACA MASSA

### *EFFECT OF SOIL NUTRIENT AND CLONE ON CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz) STARCH CONTENT IN CENTRAL LAMPUNG MEASURED BY THE BALANCE METHOD*

Muhammad Wahyudi<sup>1</sup>, Fitri Yelli<sup>1\*</sup>, Arif Surtono<sup>2</sup>, Supriatin<sup>1</sup>, dan Rizki Afriliyanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

\* Corresponding Author. E-mail address: [fitri.yelli@fp.unila.ac.id](mailto:fitri.yelli@fp.unila.ac.id)

#### PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 03 Agustus 2024  
Direvisi: 27 September 2024  
Disetujui: 15 Oktober 2024

#### KEYWORDS:

Cassava, mass balance, soil nutrients, starch content.

#### KATA KUNCI:

Kadar pati, neraca massa, nutrisi tanah, singkong.

#### ABSTRACT

The production of tapioca flour from cassava is affected by the starch content. Factors that affect the starch content of cassava are the type of clone and soil nutrient content. The purpose of this study was to determine the effect of soil nutrient content and cassava clones on the starch content of cassava. This research was conducted at the Faculty of Agriculture and Faculty of Mathematics and Natural Sciences Laboratory, University of Lampung from October 2023 to January 2024. This study used 4 types of cassava clones, namely Klantang, Daun Sembilan, Kasetsart, and Garuda. Cassava and soil samples for each clone were taken at 4 different cassava planting areas with a harvest age of 8 months in Central Lampung Regency. The observation parameters for cassava samples were starch content measured by the mass balance method, while in soil samples were soil pH, nitrogen, phosphorus, potassium, and soil organic C content. Descriptive analysis tests were carried out on the data obtained with standard deviations to describe the result of cassava starch contents. In addition, a correlation test was also conducted to determine the effect of pH and soil nutrients on cassava starch content. The result showed that the highest starch content was found in the Kasetsart clone (27.08%) and Garuda clone (27.12%), while the Klantang and Daun Sembilan clones had lower starch content of 19.84% and 22.12%, respectively. The correlation analysis showed that the total N content had a significant effect on starch content ( $R = 0.97$ ), while pH, available P, exchangeable K, and organic C did not have a significant effect on cassava starch.

#### ABSTRAK

Produksi tepung tapioka yang berasal dari ubi kayu dipengaruhi oleh kadar pati yang terkandung di dalamnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar pati ubi kayu adalah jenis klon serta kandungan unsur hara tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kandungan hara tanah terhadap kadar pati ubi kayu dan pengaruh klon yang dibudidayakan pada tanah yang berbeda terhadap kadar pati ubi kayu. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium FP dan FMIPA Universitas Lampung pada Oktober 2023 hingga Januari 2024. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan 4 jenis klon ubi kayu yaitu klon Klantang, Daun Sembilan, Kasetsart, dan Garuda. Sampel ubi kayu dan sampel tanah pada setiap klon diambil pada 4 titik lokasi pertanaman ubi kayu yang berbeda dengan umur panen 8 bulan di Kabupaten Lampung Tengah. Parameter pengamatan pada sampel ubi kayu adalah kadar pati yang diukur dengan metode neraca massa, sedangkan pada sampel tanah adalah pH tanah, nitrogen, fosfor, kalium, dan C-organik tanah. Uji analisis deskriptif dilakukan pada data yang diperoleh dengan standar deviasi untuk mendeskripsikan hasil pengukuran kadar pati ubi kayu. Selain itu, uji korelasi juga dilakukan untuk mengetahui pengaruh pH dan unsur hara tanah terhadap kadar pati ubi kayu. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar pati tertinggi terdapat pada klon Kasetsart (27,08%) dan Garuda (27,12%), sementara klon Klantang dan Daun Sembilan memiliki kadar pati lebih rendah masing-masing sebesar 19,84% dan 22,12%. Analisis korelasi menunjukkan bahwa kandungan N-total tanah berpengaruh signifikan terhadap kadar pati ( $R=0,97$ ), sedangkan pH, P-tersedia, K-dapat ditukar, dan C-organik tidak memberikan pengaruh signifikan.

## 1. PENDAHULUAN

Ubi kayu dikenal sebagai tanaman pangan karena mengandung karbohidrat tinggi. Selain menjadi tanaman pangan, ubi kayu juga merupakan bahan baku utama dalam industri tapioka (Sagala *et al.*, 2017). Provinsi Lampung merupakan sentra produksi ubi kayu terbesar di Indonesia (Anggraini *et al.*, 2013). Berdasarkan data Direktorat Jendral Tanaman Pangan (2023), luas tanam ubi kayu pada 2022, di Provinsi Lampung mencapai 209.578 ha dengan luas panen sebesar 208.192 ha. Produktivitas ubi kayu sebanyak 28,54 ton ha<sup>-1</sup> dengan produksi sebanyak 5.941.823 ton dan memiliki volume ekspor tepung dan tepung kasar sebesar 358.083,60 kg.

Tingginya produksi ubi kayu di Provinsi Lampung belum diikuti oleh kesejahteraan petani. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya pemahaman bersama antara petani dan perusahaan tapioka terkait penentuan kadar pati dalam ubi kayu. Petani belum memiliki pengetahuan mengenai cara mengukur kadar pati pada ubi kayu yang ditanam, sehingga mereka kesulitan memperkirakan nilai jual ubi kayu dengan kadar pati tinggi maupun rendah. Penetapan harga dilakukan oleh perusahaan saat pengepul membawa hasil panen ke pabrik. Faktor-faktor yang mempengaruhi harga tersebut meliputi jenis ubi kayu, kadar pati, tingkat kebersihan, jumlah pasokan, serta harga yang berlaku di pabrik pesaing (Oktiani, 2017). Dalam industri tapioka, kadar pati sangat mempengaruhi jumlah produksi tepung tapioka.

Kadar pati ubi kayu dipengaruhi oleh jenis/klon, umur panen optimum masing-masing umbi, cuaca, dan kondisi unsur hara tanah pada saat pertumbuhan sampai panen (Yulianti, 2012). Jenis klon atau varietas ubi kayu memiliki perbedaan dalam kadar patinya. Beberapa varietas memiliki kadar pati yang lebih tinggi daripada yang lain. Berdasarkan penelitian Nintania *et al.* (2021), klon ubi kayu pada umur 10 bulan setelah tanam memberikan pengaruh nyata pada kadar pati ubi kayu. Ubi kayu dengan kadar pati tertinggi 12,72% pada Klon Waxy dan kadar pati terendah terdapat pada Klon Kuning 5,72%.

Pertumbuhan dan produksi tanaman ubi kayu tidak lepas dari kesuburan tanah. Kandungan unsur hara tanah sangat mempengaruhi hasil kadar pati pada tanaman ubi kayu, sehingga terjadi degradasi komponen pati apabila unsur hara pada suatu lahan berkurang (Susilawati *et al.*, 2008). Unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman ubi kayu yaitu NPK. Unsur hara N berperan untuk pertumbuhan tanaman ubi kayu, sedangkan unsur hara P dan K berperan untuk meningkatkan kadar pati dan menurunkan kandungan HCN/ racun dalam umbi ubi kayu (Tumewu *et al.*, 2015).

Wawancara langsung dengan beberapa petani di Desa Tanjung Anom, Kecamatan Terusan Nunyai, Kabupaten Lampung Tengah pada Oktober 2023 diperoleh keterangan bahwa tanaman ubi kayu membutuhkan pupuk makro terutama pupuk NPK untuk pertumbuhan tanaman dan produksi umbi ubi kayu. Akan tetapi, pemberian pupuk di tingkat petani diberikan sesuai dengan keadaan perekonomian petani tersebut. Saat perekonomian petani sedang membaik, maka pemberian pupuk dapat terpenuhi sesuai kebutuhan tanaman. Tetapi, saat perekonomian petani sedang menurun pupuk yang diberikan kurang dari dosis yang dianjurkan.

Ubi kayu dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan pH yang optimal, yaitu antara 5,5 – 6,5 (Alita *et al.*, 2020). Tanah masam dengan pH kurang dari 7 didominasi oleh ion Al dan Fe yang akan mengikat unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman terutama unsur P, sehingga tanaman tidak dapat menyerap unsur hara dengan baik meskipun kandungan unsur hara dalam tanahnya banyak. Pada tanah masam fosfor diikat dalam bentuk Al-P dan Fe-P. Pada tanah masam, kandungan unsur mikro seperti Zn, Cu, dan Co juga tinggi sehingga meracuni tanaman. Pada tanah alkali dengan pH lebih dari 7 didominasi oleh Ca, Mg, dan Co. Apabila kandungan unsur Ca, Mg, dan Co melebihi kebutuhan tanaman maka akan bersifat racun. Pada tanah alkali fosfor diikat dalam bentuk Ca-P dan Mg-P sehingga membentuk senyawa kompleks yang sukar larut. Unsur P akan banyak terikat oleh Ca

dan Mg sementara unsur Mo berada dalam jumlah banyak (Umaternate *et al.*, 2014). Unsur Mo pada tanah alkalis menyebabkan tanaman keracunan. Kemasaman tanah erat hubungannya dengan ketersediaan hara yang dapat mempengaruhi produksi tanaman (Nazir *et al.*, 2017).

Metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui kadar pati ubi kayu dapat dilakukan dengan penetrometer (Nurdjanah *et al.*, 2007). Namun semakin tua jenis ubi kayu yang digunakan maka semakin sulit untuk ditembus oleh jarum penetrometer karena kerapatan granulanya semakin berkayu. Selain itu, Aprilliana *et al.* (2017) dan Surtono *et al.* (2018), telah mengembangkan alat ukur kadar pati singkong menggunakan sensor load cell dan Arduino sebagai prosesor. Namun alat tersebut ukurannya cukup besar, tidak tahan dengan guncangan sehingga hasil yang didapatkan kurang akurat dibandingkan dengan neraca massa.

Berdasarkan beberapa metode tersebut, pada penelitian ini digunakan metode neraca massa untuk mengetahui kadar pati ubi kayu. Metode neraca massa merupakan metode yang mudah dilakukan oleh petani dan hasil yang didapatkan lebih akurat. Neraca massa digunakan untuk melihat persentase antara massa ubi kayu segar dengan massa pati yang terkandung dengan metode pengeringan menggunakan oven. Prinsip dasar yang digunakan yaitu jumlah bahan yang masuk akan sama dengan jumlah bahan keluaran (Mustafa & Arnida, 2015).

Mengacu pada permasalahan yang terjadi, maka perlu adanya penelitian mengenai pengaruh kondisi tanah seperti pH, hara makro nitrogen, fosfor, kalium, C-organik, dan klon/jenis ubi kayu terhadap kadar pati ubi kayu. Dengan mengetahui kondisi tanah dan kadar pati ubi kayu dapat membantu petani dalam mengelola kebutuhan pupuk dengan lebih efisien dan memprediksi kadar pati ubi kayu yang dibudidayakan. Penggunaan metode neraca massa untuk mengetahui kadar pati karena metode ini paling mudah dilakukan dan hasil yang didapatkan lebih akurat. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kandungan hara tanah terhadap kadar pati ubi kayu dan mengetahui pengaruh klon ubi kayu yang dibudidayakan pada kondisi tanah yang berbeda terhadap kadar pati ubi kayu.

## **2. BAHAN DAN METODE**

### **2.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fisika Dasar, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2023 hingga Januari 2024. Pengambilan sampel tanah dan tanaman dilakukan pada Oktober 2023 di 4 titik lokasi di Desa Tanjung Anom, Kecamatan Terusan Nunyai, Lampung Tengah. Pada lokasi tersebut, terdapat empat klon ubi kayu yang digunakan, yaitu: Klon K1 (Klantang) terletak pada koordinat 4°46'26.3" LS dan 105°16'38.6" BT, Klon K2 (Kasetsart) berada pada 4°46'35.5" LS dan 105°16'56.9" BT, Klon K3 (Daun Sembilan) berada di 4°46'24.1" LS dan 105°16'25.7" BT, serta Klon K4 (Garuda) terletak pada 4°46'25.5" LS dan 105°16'18.3" BT.

### **2.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan meliputi bor tanah, plastik, label, pisau, kain lap, baskom, alat parut listrik, oven, aluminium foil, timbangan, mortar, ayakan 2 mm, botol kocok, botol urin, botol semprot, spatula, kertas saring Whatman, pipet ukur, *rubber bulb*/karet hisap, botol reagen bening, botol reagen gelap, pH meter, pipet tetes, gelas beaker/gelas piala, tabung reaksi, rak tabung reaksi, corong gelas, batang pengaduk gelas, labu kjeldahl 100 ml, labu didih 250 ml, erlenmeyer, buret, penyangga buret, labu ukur, gelas ukur, *shaker*, kompor listrik, kuvet, *centrifuge*, spektrofotometer, dan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

Bahan yang digunakan meliputi sampel ubi kayu, sampel tanah, aquades ( $\text{H}_2\text{O}$ ), asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), tembaga II sulfat anhidrat ( $\text{CuSO}_4$ ), natrium sulfat anhidrat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), selenium (Se), asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ), metil red ( $\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$ ), bromcresol green ( $\text{C}_{21}\text{H}_{14}\text{Br}_4\text{O}_5\text{S}$ ), etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ), asam klorida ( $\text{HCl}$ ), amonium fluorida ( $\text{NaF}$ ), amonium molibdat ( $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ), antimonil tartrat ( $\text{K}_2\text{Sb}_2(\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_6)_2$ ), asam askorbat ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ), asam fosfat pekat ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), kalium dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), amonium sulfat besi ( $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), indikator difenilamin ( $\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{N}$ ), amonium asetat ( $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$ ), amonium hidroksida ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ), dan kalium klorida ( $\text{KCl}$ ).

## 2.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan 4 jenis klon ubi kayu dan setiap klon diambil sebanyak 4 titik sampel tanah dan tanaman dengan umur panen 8 bulan. Sampel ubi kayu diambil sebanyak 1 kg per titik per tanaman. Sampel ubi kayu diambil untuk diukur kadar pati dengan metode neraca massa. Setelah dilakukan pengambilan sampel ubi kayu, dilakukan pengambilan sampel tanah menggunakan bor tanah dengan kedalaman 0-20 cm. Selanjutnya sampel tanah dikompositkan berdasarkan klon ubi kayu untuk dianalisis pH tanah, N-total, P-tersedia tanah, K dapat ditukar dan C-Organik. Selanjutnya data yang telah didapat dilakukan perbandingan dengan kadar pati pada ubi kayu.

### 2.3.1 Variabel pengamatan

#### 1. Kadar pati Ubi Kayu

Sampel ubi kayu yang telah diambil dari lokasi penanaman dihitung dengan metode neraca massa untuk mendapatkan nilai persen kadar pati yang terkandung pada ubi kayu. Sampel ubi kayu ditimbang 1 kg dan dikupas kulitnya lalu dilakukan pencucian agar kotoran yang menempel dapat tercuci. Selanjutnya ubi kayu diparut dan diperas sehingga didapatkan air perasan ubi kayu tersebut. Setelah itu, air perasan tersebut diendapkan selama 6 jam dan didapatkan pasta pati ubi kayu tersebut. Lalu, dilakukan pengovenan selama 2 jam pada suhu 70 – 80 °C hingga kandungan air yang terkandung di dalamnya hilang dan didapatkan tepung kasar. Setelah menjadi tepung, ditimbang dan didapatkan hasil akhir bobot kadar pati ubi kayu. Setelah mendapatkan bobot akhir maka dilakukan perhitungan kadar pati ubi kayu dengan rumus berikut:

$$Kp (\%) = \frac{Mt}{Mu} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: Kp = Kadar pati (%); Mt = Massa pati ubi kayu dengan neraca massa (g); Mu = Massa awal ubi kayu (g)

#### 2. Keasaman Tanah

Tingkat keasaman tanah (pH) berpengaruh besar terhadap ketersediaan unsur hara, baik yang berasal dari tanah maupun dari pupuk yang diaplikasikan. Pada tanah dengan pH rendah (masam, pH <5,5), kandungan aluminium dapat menghambat ketersediaan hara dan membatasi pertumbuhan akar. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter dengan elektroda gelas menggunakan metode elektrometri. Proses pengukuran pH tanah dengan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) melibatkan langkah-langkah berikut: masukkan 10 gram tanah yang telah disaring ke dalam botol pengocok, tambahkan 25 ml air destilata, kemudian kocok larutan selama 30 menit menggunakan mesin pengocok. Kocok kembali larutan sebelum mengukur pH setiap sampel. Pastikan pH meter dikalibrasi menggunakan larutan penyangga standar dan gunakan prosedur bilas-lap-ukur untuk setiap pengukuran. pH larutan dicatat sampai mendekati 0,1 desimal dalam lembaran data laboratorium (Thom & Muhajir 1991).

### 3. N Total Tanah

Metode Kjeldahl sering digunakan untuk menentukan kandungan nitrogen total (N-total) dalam tanah. Prosedur analisis dimulai dengan menempatkan 1 gram tanah kering ke dalam labu Kjeldahl berkapasitas 100 ml. Kemudian, tambahkan 1 gram campuran selenium dan 3 ml asam sulfat pekat. Proses pemanasan dilakukan menggunakan alat destruksi dengan nyala api kecil selama 30 menit hingga larutan menjadi bening. Setelah itu, labu diangkat dan didinginkan, lalu ekstrak diencerkan dengan air destilata hingga volume mencapai 100 ml dan diaduk hingga homogen untuk proses destilasi. Seluruh ekstrak dipindahkan ke dalam labu destilasi, dan bilas dengan air destilata untuk memastikan tidak ada sisa larutan yang tertinggal. Sistem destilasi ditutup rapat, dan sebuah erlenmeyer berkapasitas 100 ml berisi 25 ml asam borat serta 3 tetes indikator Conway (berwarna merah) diletakkan sebagai penampung dan dihubungkan dengan alat destilasi. Tambahkan 20 ml larutan NaOH 40% ke dalam labu pendidih secara perlahan, dan tutup segera setelah larutan masuk. Proses destilasi dilanjutkan hingga volume penampung mencapai 50–75 ml, dengan larutan berubah warna menjadi hijau. Tahap berikutnya adalah titrasi destilat menggunakan larutan HCl 0,1 N hingga warna berubah menjadi merah muda. Catat volume titrasi untuk sampel ( $V_s$ ) dan blanko ( $V_b$ ). Ulangi langkah yang sama untuk analisis blanko, tetapi tanpa menggunakan sampel tanah. (Thom & Muhajir 1991). Setelah itu, kandungan nitrogen dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\%N = \frac{N \times ml \times 14}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100 \quad (2)$$

Keterangan: Setiap meq ( $N \times ml = \text{meq}$ ) asam standar yang digunakan dalam titrasi = 14 mg N pada titik akhir

### 4. P-Tersedia Tanah

Analisis tanah dilakukan dengan menggunakan metode Bray-1 dengan cara menempatkan 2 g tanah ke dalam gelas piala berkapasitas 100 ml. Selanjutnya, tambahkan 20 ml larutan pengestrak (Bray-1) dan letakkan di atas pengocok selama 10 menit. Setelah itu, ambil suspensi dari pengocok dan segera saring untuk mengumpulkan filtrat ke dalam gelas piala 100 ml. Proses selanjutnya adalah memindahkan 5 ml filtrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 10 ml larutan kerja dan aduk hingga merata. Setelah 20 menit, pindahkan isi tabung reaksi ke dalam kuvet. Baca persentase transmitansi (%T) pada spektrofotometer pada gelombang 800 nm setelah 30 menit dan sebelum 1 jam. Gunakan larutan blanko untuk mengatur %T menjadi 100 (Thom dan Muhajir, 1991). Larutan standar P dibuat dengan konsentrasi yang tertera pada Tabel 1.

Setiap volume larutan standar P (Tabel 1) dimasukkan ke dalam labu volumetrik berkapasitas 50 ml. Kemudian, tambahkan 10 ml larutan kerja dan encerkan larutan hingga mencapai volume akhir 50 ml dengan menggunakan larutan pengestrak. Pengukuran nilai %T (transmittance) dilakukan pada alat Spectronic 20 untuk larutan standar serta semua sampel. Saat mengukur larutan standar dengan konsentrasi P = 0 ppm, angka pada meteran Spectronic harus menunjukkan 100%. Selanjutnya, %T dari semua sampel dan standar dikonversi menggunakan rumus absorbansi.

$$\text{Absorbance} = 2 - \log (\%T) \quad (3)$$

Tabel 1. Konsentrasi Larutan Standar P

| Konsentrasi akhir (ppm) | P 25 ppm standar (ml) | Volume akhir (ml) |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 0,0                     | 0                     | 50                |
| 0,5                     | 1                     | 50                |
| 1,0                     | 2                     | 50                |
| 1,5                     | 3                     | 50                |
| 2,0                     | 4                     | 50                |
| 2,5                     | 5                     | 50                |

Kurva standar dibuat dengan cara memplot absorbance larutan standar (sumbu Y) terhadap konsentrasi P (Sumbu X) (Thom dan Muhajir 1991). Kemudian baca konsentrasi P sampel dan lakukan perhitungan dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{ppm P dalam tanah} &= \text{ppm P dalam larutan} \times \frac{20}{2} \times \left( \frac{10 + 5}{5} \right) \\ &= \text{ppm P dalam larutan} \times 30 \end{aligned} \quad (4)$$

#### 5. K dapat ditukar

Analisis tanah dilakukan dengan menimbang 10 gram contoh tanah ke dalam labu Erlenmeyer berkapasitas 100 ml, kemudian ditambahkan 50 ml larutan amonium asetat 1 N dengan pH 7 ke setiap labu. Selanjutnya, labu diletakkan pada alat pengocok selama 10 menit pada 160 putaran per menit (rpm). Setelah itu, pindahkan suspensi dari alat pengocok dan saring. Filtrat ditampung dalam gelas piala berkapasitas 100-200 ml. Proses berikutnya adalah penetapan kalium dengan memindahkan 10 ml ekstrak ke tabung plastik (vials). Ukur kandungan K dalam larutan standar dan sampel pada fotometer nyala setelah melakukan prosedur pemanasan yang benar. Jika konsentrasi K dalam larutan sampel yang tidak diencerkan melebihi K dalam larutan standar, pindahkan 5 ml filtrat ke tabung bersih dan tambahkan 5 ml larutan pengekstrak. Nilai yang ditampilkan pada alat fotometer nyala Corning tidak perlu dikonversi (Thom dan Muhajir, 1991). Kemudian, konsentrasi K sampel dibaca dan dilakukan perhitungan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{ppm K dalam tanah} &= \text{ppm K dalam larutan} \times \frac{50}{10} \\ &= \text{ppm K dalam larutan} \times 5 \end{aligned} \quad (5)$$

#### 6. C-Organik

Analisis tanah dilakukan menggunakan metode Walkley dan Black. Pertama, timbang 0,5 gram contoh tanah yang telah disaring dengan ayakan 2 mm dan masukkan ke dalam erlenmeyer berkapasitas 250 ml. Selanjutnya, tambahkan 5 ml larutan kalium bikromat 1 N ke dalam labu. Setelah itu, masukkan 10 ml asam sulfat pekat dan goyangkan labu perlahan dengan memutar selama 2 menit, sambil memastikan tanah tidak mengangkat ke sisi gelas labu dan terhindar dari kontak dengan pereaksi. Proses ini akan menyebabkan labu menjadi panas setelah penambahan asam sulfat. Biarkan campuran tersebut selama 30 menit. Setelah itu, tambahkan secara perlahan 100 ml air destilata dan biarkan campuran dingin. Tambahkan 5 ml asam fosfat pekat, 2,5 ml larutan NAF 4%, dan 5 tetes indikator difenilamin. Kemudian, titrasi sampel menggunakan larutan amonium sulfat besi (II) 0,5 N hingga warna campuran berubah dari cokelat kehijauan menjadi biru keruh (turbid blue). Lakukan titrasi secara bertahap dan goyangkan labu secara terus-menerus hingga mencapai titik akhir, yang ditandai dengan perubahan warna yang jelas menjadi hijau terang. Sebagai langkah terakhir, siapkan sampel blanko (tanpa tanah) dan ikuti prosedur yang sama (Thom dan Muhajir, 1991). Selanjutnya dihitung persen C-organik seperti pada rumus berikut:

$$\% \text{ C Organik} = \frac{\text{ml kalium dikromat} \times \left(1 - \frac{S}{t}\right) \times 0,3886}{\text{berat sampel}} \quad (6)$$

#### 2.3.2 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode uji analisis deskriptif yang diolah data dengan standar deviasi dan uji korelasi. Uji analisis deskriptif dengan standar deviasi dilakukan untuk

mendeskripsikan hasil pengukuran kadar pati ubi kayu dengan 4 klon ubi kayu yaitu klon Klantang, Daun Sembilan, Kasetsart dan Garuda. Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh pH dan unsur hara tanah terhadap kadar pati ubi kayu.

### 2.3.3 Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

Masing-masing hasil analisis pH tanah ditetapkan kriterianya berdasarkan Tabel 2. Hasil analisis N-total tanah, P-tersedia tanah, K-dapat ditukar tanah, dan C-organik tanah ditetapkan kriterianya berdasarkan Tabel 3.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Analisis Kima Tanah dan Kadar Pati Ubi Kayu

Hasil Analisis kimia tanah dan kadar pati pada ubi kayu berumur 7 hingga 8 bulan disajikan dalam Tabel 4. Analisis sifat kimia tanah meliputi pH tanah dan C-organik tanah, sedangkan analisis unsur hara makro tanah meliputi N-total tanah, P-tersedia tanah, dan K-dapat ditukar tanah.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Hasil Analisis pH Tanah (Eviati & Sulaeman, 2009)

| Keasaman Tanah (pH)<br>H <sub>2</sub> O | Sangat Masam | Masam   | Agak Masam | Netral  | Agak Alkalis | Alkalis |
|-----------------------------------------|--------------|---------|------------|---------|--------------|---------|
|                                         | <4,5         | 4,5-5,5 | 5,5-6,5    | 6,6-7,5 | 7,6-8,5      | >8,5    |

Tabel 3. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan C-organik Tanah (Eviati & Sulaeman, 2009)

| Parameter Tanah               | Nilai         |         |          |           |               |
|-------------------------------|---------------|---------|----------|-----------|---------------|
|                               | Sangat Rendah | Rendah  | Sedang   | Tinggi    | Sangat Tinggi |
| N (%)                         | <0,1          | 0,1-0,2 | 0,2-0,5  | 0,5-0,7   | >0,7          |
| P2O <sub>5</sub> Bray (ppm P) | <4,0          | 5,0-7,0 | 8,0-10,0 | 11,0-15,0 | >15,0         |
| K (me/100 g tanah)            | <0,1          | 0,1-0,3 | 0,4-0,5  | 0,6-0,1   | >1,0          |
| C (%)                         | <1,0          | 1,0-2,0 | 2,0-3,0  | 3,0-5,0   | >5,0          |

Tabel 4. Hasil Analisis Kimia Tanah dan Kadar Pati Ubi Kayu Umur Panen 7 – 8 Bulan

| Klon          | Jenis Tanah | pH Tanah  | N total tanah (%) | P tersedia tanah (mg/kg) | K dapat ditukar (cmol/ kg) | C organik (%) | Kadar Pati (%) |
|---------------|-------------|-----------|-------------------|--------------------------|----------------------------|---------------|----------------|
| Klantang      | Ultisol     | 4,93 (M)  | 0,10 (R)          | 7,20 (R)                 | 0,17 (R)                   | 1,67 (R)      | 19,84          |
| Daun Sembilan | Ultisol     | 4,42 (SM) | 0,12 (R)          | 6,30 (R)                 | 0,32 (R)                   | 2,30 (S)      | 22,12          |
| Kasetsart     | Ultisol     | 5,46 (M)  | 0,14 (R)          | 8,05 (S)                 | 0,27 (R)                   | 1,87 (R)      | 27,08          |
| Garuda        | Ultisol     | 4,99 (M)  | 0,14 (R)          | 7,10 (R)                 | 0,21 (R)                   | 1,94 (R)      | 27,12          |

Keterangan: SM = Sangat Masam, M = Masam, R = Rendah, S = Sedang (Eviati dan Sulaeman, 2009).

### 3.2 Hubungan Kandungan Unsur Hara Tanah terhadap Kadar pati Ubi Kayu

Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh persamaan regresi linier yang menghubungkan kandungan hara tanah dengan kadar pati ubi kayu. Analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar pati dengan pH tanah, P-tersedia, K-dapat ditukar, maupun C-organik tanah. Namun, terdapat korelasi positif antara kandungan N-total tanah dan kadar pati ubi kayu, yang menunjukkan bahwa kandungan N-total tanah mempengaruhi kadar pati. Semakin tinggi N-total tanah, semakin besar kadar pati ubi kayu. Sementara itu, berdasarkan Tabel 6, kadar pati ubi kayu tidak dipengaruhi oleh pH tanah. Misalnya, pada Klon Klantang dengan pH tanah 4,93, kadar pati tercatat sebesar 19,84%, sedangkan pada Klon Daun Sembilan dengan pH tanah 4,42, kadar pati mencapai 22,12%. Pada Klon Kasetart, pH tanah 5,46 menghasilkan kadar pati sebesar 27,08%, dan pada Klon Garuda dengan pH tanah 4,49, kadar pati tercatat sebesar 27,12%. Menurut Syofiani *et al.* (2020), pH tanah yang rendah disebabkan oleh keberadaan aluminium (Al) yang terikat kuat pada koloid tanah. Semakin banyak Al-dd yang teradsorpsi oleh koloid, semakin tinggi kemungkinan terjadinya proses hidrolisis. Proses ini menghasilkan ion H<sup>+</sup> dalam jumlah besar, yang pada akhirnya menyebabkan kondisi tanah menjadi masam.

Berdasarkan hasil korelasi, pH tanah tidak secara langsung mempengaruhi kadar pati ubi kayu, tetapi berperan dalam mendukung penyerapan unsur hara oleh tanaman. Akar tanaman menyerap unsur hara sesuai dengan keseimbangan yang ada di tanah, dan kondisi pH netral memungkinkan akar menyerap unsur hara secara optimal. Pada tanah masam, kandungan Al yang tinggi cenderung mengikat unsur hara lain, sehingga menghambat proses penyerapan oleh tanaman. Sudrajat (2010) menjelaskan bahwa tingginya kadar Al pada tanah masam dapat menyebabkan akar tanaman berkembang tidak normal (menjadi pendek dan tebal) akibat terganggunya perpanjangan sel, yang berdampak pada terbatasnya penyerapan unsur hara. Dengan tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, pertumbuhan dan produksi tanaman dapat mencapai tingkat yang optimal (Ispandi & Abdul, 2005).

Tabel 5. Hubungan Kandungan Unsur Hara Tanah Terhadap Kadar Pati Ubi Kayu (*Single Linear Regression*)

| No. | Parameter              | Persamaan            | Multiple R |
|-----|------------------------|----------------------|------------|
| 1.  | KP vs pH Tanah         | $y = 5,11x - 1,27$   | 0,60 tn    |
| 2.  | KP vs N-total Tanah    | $y = 187,03x + 0,41$ | 0,97 *     |
| 3.  | KP vs P-tersedia Tanah | $y = 2,59x + 5,47$   | 0,51 tn    |
| 4.  | KP vs K-dd             | $y = 10,44x + 21,51$ | 0,19 tn    |
| 5.  | KP vs C-organik Tanah  | $y = 1,11x + 21,88$  | 0,08 tn    |

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata, \* = berpengaruh nyata

Tabel 1. Hasil Analisis pH Tanah

| Klon          | pH Tanah | Kadar Pati (%) |
|---------------|----------|----------------|
| Klantang      | 4,93     | 19,84          |
| Daun Sembilan | 4,42     | 22,12          |
| Kasetart      | 5,46     | 27,08          |
| Garuda        | 4,99     | 27,12          |



Tabel 2. Hasil Analisis N-total Tanah

| Klon          | N-total Tanah (%) | Kadar Pati (%) |
|---------------|-------------------|----------------|
| Klantang      | 0,10              | 19,84          |
| Daun Sembilan | 0,12              | 22,12          |
| Kasetsart     | 0,14              | 27,08          |
| Garuda        | 0,14              | 27,12          |

Tabel 3. Hasil Analisis P-tersedia Tanah

| Klon          | P-tersedia Tanah (mg/kg) | Kadar Pati (%) |
|---------------|--------------------------|----------------|
| Klantang      | 7,20                     | 19,84          |
| Daun Sembilan | 6,30                     | 22,12          |
| Kasetsart     | 8,05                     | 27,08          |
| Garuda        | 7,10                     | 27,12          |

Berdasarkan Tabel 7, kadar pati ubi kayu menunjukkan hubungan positif dengan kandungan N-total tanah. Semakin tinggi kandungan nitrogen dalam tanah, semakin besar kadar pati yang dihasilkan oleh umbi ubi kayu. Misalnya, pada lokasi Klon Klantang dengan kandungan N-total tanah sebesar 0,10%, kadar pati tercatat sebesar 19,84%. Sementara itu, Klon Daun Sembilan memiliki kandungan N-total tanah 0,12% dengan kadar pati mencapai 22,12%. Pada Klon Kasetsart, kandungan N-total tanah sebesar 0,14% menghasilkan kadar pati 27,08%, dan pada Klon Garuda dengan kandungan N-total tanah yang sama, kadar pati mencapai 27,12%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nitrogen tanah berperan penting dalam meningkatkan kualitas ubi kayu.

Kandungan nitrogen di tanah juga berkaitan dengan nilai pH. Pada tanah mineral, unsur hara nitrogen tersedia dalam jumlah yang sedikit, dengan sebagian besar berada dalam bentuk organik, yang merupakan senyawa tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman (Syofiani *et al.*, 2020). Nitrogen berperan dalam pertumbuhan suatu tanaman sehingga akan mempengaruhi hasil umbi ubi kayu. Menurut Robbi & Nurbaiti (2017), nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses pengubahan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O dengan bantuan sinar matahari menjadi glukosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) dan senyawa kompleks lainnya yang tersimpan dalam bentuk karbohidrat (Suyatman, 2020). Dalam tanaman ubi kayu hasil fotosintesis (karbohidrat) akan disimpan dalam bentuk pati pada umbi. Semakin bertambahnya karbohidrat dalam umbi maka diameter umbi juga akan meningkat (Anisya *et al.*, 2022). Hal ini diduga unsur hara nitrogen mampu mempengaruhi kandungan karbohidrat dalam umbi ubi kayu. Apabila tanaman kekurangan unsur N maka asimilat yang ditranslokasikan ke umbi rendah sehingga berpengaruh terhadap perkembangan umbi (Fitria *et al.*, 2017).

Kadar pati ubi kayu tidak dipengaruhi oleh P-tersedia tanah (Tabel 8). Kandungan P pada lokasi Klon Klantang sebesar 7,20 mg/kg dengan kadar pati sebesar 19,84%, sedangkan pada lokasi Klon Daun Sembilan memiliki kandungan P sebesar 6,30 mg/kg dengan kadar pati sebesar 22,12%. Pada Klon Kasetsart kandungan P sebesar 8,05 mg/kg dengan kadar pati sebesar 27,08% dan pada Klon Garuda kandungan P sebesar 7,10 mg/kg dengan kadar pati sebesar 27,12%. Rendahnya kandungan P ini disebabkan oleh fiksasi Al dan Fe, yang mengakibatkan berkurangnya ketersediaan hara dalam tanah dan membuat pemupukan menjadi tidak efisien. Pada tanah masam, fosfor akan terikat sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Syofiani *et al.*, 2020).

Mengacu pada hasil analisis (Tabel 8), unsur hara fosfor tidak berpengaruh terhadap kadar pati ubi kayu. Hal ini diduga disebabkan oleh peran fosfor yang lebih signifikan dalam aspek fisiologis tanaman. Unsur P berfungsi sebagai penyedia energi yang diperlukan untuk proses metabolisme dan biosintesis. Fosfor juga berperan dalam meningkatkan jumlah umbi, karena diperlukan untuk

pembentukan dan perkembangan akar tanaman (Tumewu *et al.*, 2015). Selain itu, fosfor berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan akar semai, mendorong dan memperkuat pertumbuhan tanaman dewasa, serta meningkatkan produksi biji-bijian (Sutejo dan Kartasapoetra, 2010). Diduga jika fosfor tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman, maka fosfor tidak akan mempengaruhi kadar pati dalam umbi ubi kayu. Pada tanah masam, fosfor bereaksi dengan aluminium dan besi, membentuk aluminium fosfat dan besi fosfat yang sukar larut, sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Selain pH tanah, faktor-faktor lain yang mempengaruhi ketersediaan fosfor meliputi aerasi tanah, suhu, bahan organik, dan ketersediaan unsur hara lainnya (Siswanto, 2018).

Mengacu pada Tabel 9, kadar pati ubi kayu tidak dipengaruhi oleh K-dapat ditukar tanah. Kandungan K-dd pada lokasi Klon Klantang sebesar 0,17 cmol/kg dengan kadar pati sebesar 19,84%, sedangkan pada lokasi Klon Daun Sembilan memiliki kandungan K-dd sebesar 0,32 cmol/kg dengan kadar pati sebesar 22,12%. Pada Klon Kasetart kandungan K-dd sebesar 0,27 cmol/kg dengan kadar pati sebesar 27,08% dan pada Klon Garuda kandungan K-dd sebesar 0,21 cmol/kg dengan kadar pati sebesar 27,12%. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kandungan batuan atau mineral tanah di daerah tersebut, terutama terkait dengan unsur K. Kandungan K dalam tanah bervariasi, mulai dari 0,1% hingga 3%, dengan rata-rata sekitar 1%. Namun, sebagian besar, hingga 98% K di tanah terikat dalam bentuk mineral, sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Lesmana, 2019).

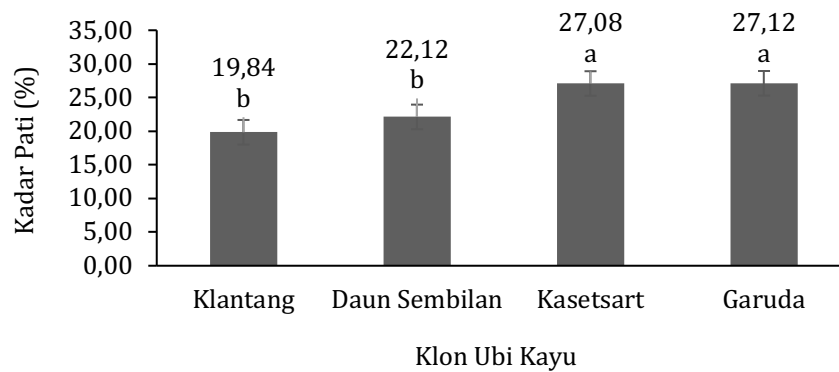
Berdasarkan pada Tabel 9, kalium tidak berpengaruh terhadap kadar pati ubi kayu. Kalium (K) berperan dalam proses metabolisme pada tanaman. Kalium berfungsi memperkuat tanaman dan meningkatkan resistensi terhadap hama dan penyakit (Ermawati dan Milda, 2021). Pada tanaman ubi kayu unsur hara kalium dibutuhkan lebih tinggi daripada nitrogen. Tanaman ubi kayu relatif memerlukan hara kalium (K) lebih banyak dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya seperti padi, jagung, kedelai, dan kacang tanah, sehingga ketersediaan K di lahan dapat cepat habis (Rahma *et al.*, 2019). Selain itu, kalium dapat menurunkan kandungan HCN dalam umbi (Ispandi dan Abdul, 2005). Meskipun hasil uji korelasi menunjukkan bahwa K tidak berpengaruh terhadap kadar pati, berdasarkan penelitian yang dilakukan Fitria *et al.* (2017), kalium pada tanaman ubi kayu mempengaruhi jumlah daun. Penambahan kalium dapat menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak, sehingga memungkinkan produksi asimilat yang lebih besar melalui proses fotosintesis. Asimilat tersebut kemudian disimpan sebagai cadangan makanan, yang berperan penting dalam menentukan jumlah umbi per tanaman.

Tabel 4. Hasil Analisis K-dapat Ditukar Tanah

| Klon          | K-dapat Ditukar Tanah (cmol/kg) | Kadar Pati (%) |
|---------------|---------------------------------|----------------|
| Klantang      | 0,17                            | 19,84          |
| Daun Sembilan | 0,32                            | 22,12          |
| Kasetart      | 0,27                            | 27,08          |
| Garuda        | 0,21                            | 27,12          |

Tabel 5. Hasil Analisis C-organik Tanah

| Klon          | C-organik Tanah (%) | Kadar Pati (%) |
|---------------|---------------------|----------------|
| Klantang      | 1,67                | 19,84          |
| Daun Sembilan | 2,30                | 22,12          |
| Kasetart      | 1,87                | 27,08          |
| Garuda        | 1,94                | 27,12          |



Gambar 1. Hasil Analisis Kadar Pati Ubi Kayu Menggunakan Analisis Deskriptif dengan Standar Deviasi

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan standar deviasinya

Kadar pati ubi kayu tidak dipengaruhi oleh C-organik tanah (Tabel 10). Kandungan C-organik pada lokasi Klon Klantang sebesar 1,67% dengan kadar pati sebesar 19,84%, sedangkan pada lokasi Klon Daun Sembilan memiliki kandungan C-organik sebesar 2,30% dengan kadar pati sebesar 22,12%. Pada Klon Kasetsart kandungan C-organik sebesar 1,87% dengan kadar pati sebesar 27,08% dan pada Klon Garuda kandungan C-organik sebesar 1,94% dengan kadar pati sebesar 27,12%. Pada umumnya kandungan C-organik pada tanah Ultisol tergolong rendah (Ramadhani *et al.*, 2020). Hal ini disebabkan oleh tingginya curah hujan dan suhu yang tinggi di daerah tropika. Sehingga proses pelapukan, pencucian dan dekomposisi bahan organik berjalan dengan cepat karena reaksi kimia berjalan dengan cepat (Syahputra *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil analisis, C-organik tanah tidak berpengaruh terhadap kadar pati ubi kayu. Hal ini diduga karena C-organik tidak berperan langsung terhadap kadar pati dalam umbi, tetapi berfungsi dalam memperbaiki sifat-sifat tanah, seperti sifat kimia, fisika, dan biologi. Dalam aspek kimia tanah, bahan organik berperan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), memperbaiki daya sangga tanah, menyediakan unsur hara bagi tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan sulfur (S), serta mampu menetralkan senyawa beracun dan melarutkan hara dari mineral-mineral tanah sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Dari segi fisika tanah, bahan organik berkontribusi pada proses pembentukan tanah, menjaga kestabilan struktur tanah, meningkatkan daya tampung air, memberikan warna pada tanah, serta mengurangi plastisitas dan kohesi tanah. Sementara itu, dalam aspek biologi tanah, bahan organik berfungsi sebagai sumber makanan bagi organisme tanah (Nurmahribi, 2021). Dengan meningkatnya sifat kimia, fisika dan biologi tanah kebutuhan hara pada tanaman ubi kayu menjadi terpenuhi. Sehingga kadar pati dalam umbi akan meningkat seiring dengan kebutuhan hara pada tanaman ubi kayu tercukupi.

### 3.3 Hubungan 4 Jenis Klon Terhadap Kadar Pati Ubi Kayu

Berdasarkan pada hasil analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan standar deviasi didapatkan hubungan 4 jenis klon terhadap kadar pati ubi kayu (Gambar 1). Kadar pati tertinggi terdapat pada klon Kasetsart dan klon Garuda, sedangkan kadar pati terendah terdapat pada klon Klantang dan klon Daun Sembilan.

Mengacu pada hasil standar deviasi (Gambar 1), klon Klantang dan Daun Sembilan menunjukkan tidak berbeda ditandai dengan simbol b. Begitu juga dengan klon Kasetsart dengan klon Garuda yang menunjukkan tidak berbeda dengan standar deviasinya ditandai dengan simbol a. Pada klon Klantang dan Daun Sembilan memiliki kadar pati yang berbeda terhadap klon Kasetsart

dan klon Garuda. Sesuai dengan hasil analisis deskriptif dengan standar deviasi menunjukkan kadar pati tertinggi terdapat pada klon Kasetart sebesar 27,08% dan klon Garuda sebesar 27,12%. Sedangkan, kadar pati pada klon Klantang sebesar 19,84% dan klon Daun Sembilan sebesar 22,12% menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dua klon sebelumnya. Kadar pati ditentukan oleh faktor genetik, kondisi lingkungan, dan umur panen. Semakin lama umur panen ubi kayu, semakin tinggi kadar pati yang terbentuk. Namun, jika umur panen terlalu lama, kadar pati ubi kayu dapat menurun akibat peningkatan komponen non-pati, seperti selulosa, hemiselulosa, pektin, dan lignin (Susilawati *et al.*, 2008).

Kadar pati ubi kayu dapat dipengaruhi oleh teknik budidaya tanaman yang dilakukan petani, salah satunya yaitu pemupukan. Pupuk yang diberikan menentukan kandungan hara yang akan diserap oleh tanaman. Perbedaan nilai kandungan unsur hara pada setiap lokasi diduga karena perbedaan pupuk dan dosis yang digunakan. Berdasarkan hasil survei pada lokasi klon Klantang pupuk yang digunakan yaitu pupuk kandang (kambing dan ayam) 50 kg yang dicampur dengan EM4 1 liter, sekam 50 kg dan dolomit 50 kg. Dosis campuran pupuk yang digunakan pada lokasi tersebut yaitu 100-150 kg/ha dan diaplikasikan satu kali pada saat olah tanah. Pada lokasi ini kadar pati ubi kayu yang dihasilkan sebesar 19,84 %. Pada lokasi klon Kasetart pupuk yang digunakan yaitu KCL dengan dosis 100-150 kg/ha dengan aplikasi pertama saat 2 MST dan aplikasi kedua pada 2 BST. Selain itu, digunakan juga pupuk Urea dan SP-36 dengan dosis 100 kg/ha dengan aplikasi pada 4 BST. Pada lokasi ini kadar pati ubi kayu yang dihasilkan sebesar 27,08 %. Pada lokasi klon Daun Sembilan dan Garuda pupuk dan dosis yang digunakan sama dengan lokasi klon Kasetart, yang membedakan yaitu penambahan limbah dari tanaman pisang sebanyak 100 kg/ha pada saat sebelum dilakukan olah tanah. Kadar pati yang dihasilkan pada klon Daun Sembilan sebesar 22,12 % dan pada klon Garuda sebesar 27,12 %.

Faktor yang mempengaruhi kadar pati selain unsur hara adalah kondisi lingkungan. Penelitian Subekti *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kondisi lingkungan juga berpengaruh terhadap kadar pati dalam suatu genotipe. Curah hujan yang cukup dapat memengaruhi kadar pati dalam umbi. Penelitian Wokanubun *et al.* (2020) menunjukkan adanya hubungan positif antara curah hujan dan produksi ubi kayu; semakin tinggi curah hujan, semakin tinggi produksi ubi kayu. Hal ini disebabkan oleh sistem pertanian yang diterapkan, yaitu sistem pertanian di lahan kering yang bergantung pada air hujan. Jika terjadi kemarau panjang dan cadangan air di tanah berkurang, stek yang ditanam dapat mati. Selain itu, curah hujan yang tinggi saat panen dapat mempengaruhi kandungan air dalam umbi. Sementara itu, penelitian Sundari & Rahmi (2011) menyatakan bahwa kekeringan akibat kemarau panjang menjadi salah satu faktor pembatas pertumbuhan, produksi daun, dan umbi ubi kayu. Meskipun umumnya ditanam di lahan kering, pertumbuhan tanaman ubi kayu sangat sensitif terhadap kekurangan air.

Jenis tanah yang diketahui dari penelitian ini merupakan tanah Ultisol. Tanah Ultisol merupakan tanah dengan kondisi pH tanah yang rendah. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kadar pati pada keempat sampel penelitian berkisar antara 19,84 – 27,12%. Kondisi iklim pada saat pengambilan sampel tanah dan ubi kayu yaitu kemarau panjang, dengan kondisi tersebut budidaya yang dilakukan petani kurang maksimal. Selain itu, budidaya yang dilakukan petani masih kurang tepat seperti pemberian kapur sebelum tanam pemupukan yang kurang maksimal. Beberapa petani tidak mengaplikasikan pemberian kapur dolomit sebelum penanaman sehingga kandungan pH tetap rendah yang berakibat pada ketersediaan unsur hara yang rendah. Pada penelitian ini, nitrogen berpengaruh terhadap kadar pati ubi kayu, sedangkan pH tanah, fosfor, kalium dan C organik tidak dapat mempengaruhi kadar pati ubi kayu. Pada penelitian ini pengukuran kadar pati menggunakan neraca massa menunjukkan kadar pati tertinggi terdapat pada klon Kasetart dan klon Garuda, sedangkan kadar pati terendah terdapat pada klon Klantang dan klon Daun Sembilan.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu Unsur hara tanah berpengaruh terhadap kadar pati ubi kayu. Unsur hara yang dapat mempengaruhi kadar pati yaitu nitrogen. Nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil, yang penting dalam proses fotosintesis. Proses ini menghasilkan glukosa dan senyawa kompleks lain yang disimpan sebagai karbohidrat. Pada tanaman ubi kayu, karbohidrat ini disimpan dalam umbi. Klon Kasetsart dan klon Garuda memiliki kadar pati yang lebih tinggi dibandingkan klon Klantang dan klon Daun Sembilan. Meskipun klon Kasetsart dan klon Garuda tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam kadar pati, terdapat perbedaan yang jelas antara keduanya dan klon Klantang serta Daun Sembilan.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini, terutama kepada kepala Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fisika Dasar, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta seluruh staf Laboratorium yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Alita, D., T. Irwan, R. Yuri, Stawati, & N. Andi. 2020. Sistem informasi geografis pemetaan wilayah kelayakan tanam tanaman jagung dan singkong pada Kabupaten Lampung Selatan. *Journal Sosial Science and Teknology for Community Service (JSSTSCS)*. 1(2): 1-9.
- Anggraini, N., I.H. Ali, & S. Suriaty. 2013. Analisis efisiensi pemasaran ubi kayu di Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*. 1(1): 80-86.
- Anisya, S., K. Agus, D.U. Setyo, S. Kukuh, B.T. Paul, A.S. Wawan, P. Ria, & R. Ali. 2022. Pengaruh unsur hara mikro dan genotipe ubi kayu terhadap morologi dan produksi pati. *Open Science and Technology*. 2(1): 117-128.
- Aprilliana, P., S. Amir, & S. Arif. 2017. Rancang-bangun alat ukur kadar pati ubi kayu menggunakan *loadcell* dan arduino berdasarkan metode *specific gravity*. *Jurnal Penelitian Sains*. 19(3): 132-136.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2023. *Laporan Kinerja Direktorat Jendral Tanaman Pangan 2022*. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta. 229 hlm.
- Ermawati & E. Milda. 2021. Pemberian konsentrasi pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi varietas bawang merah (*Allium ascolanicum* L.). *Jurnal Embrio*. 13(2): 1-9.
- Eviati & Sulaeman. 2009. *Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 234 hlm.
- Fitria, R., Supriyono, & Sudadi. 2017. Respon pertumbuhan dan hasil garut (*Maranta arundinacea*) terhadap pembungkaran dan pemupukan kalium. *Agrotechnology Research Journal*. 1(1): 46-50.
- Ispandi, A, & M. Abdul. 2005. Efektifitas pengapuran terhadap serapan hara dan produksi beberapa klon ubikayu di lahan kering masam. *Ilmu Pertanian*. 12(2): 125-139.
- Lesmana, Rina. 2019. Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah lahan usaha tani di Desa Gunung Putih. *Surya Agritama*. 8(2): 274-284.
- Mustafa & Arnida. 2015. Analisis proses pembuatan pati ubi kayu (tapioka) berbasis neraca massa. *Agrointek*. 9(2): 127-133.
- Nazir, M., Syakur, & Muyassir. 2017. Pemetaan kemasaman tanah dan analisis kebutuhan kapur di Kecamatan Keumala Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 2(1): 21-30.

- Nintania, R., S. Kuku, Y. Erwin, & H. Syamsoel. 2021. Evaluasi pertumbuhan dan kadar pati beberapa klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz). *Journal of Tropical Upland Resources*. 03(01): 36-44.
- Nurdjanah, S., S. Susilawati, & M.R. Sabatini. 2007. Prediksi kadar pati ubi kayu (*Manihot esculenta*) pada berbagai umur panen menggunakan penetrometer. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 12(2): 65-73.
- Nurmahribi, Winda. 2021. Analisis penentuan C-organik tanah pada sampel tanah th.20.77. (*Laporan Tugas Akhir*). Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Oktiani, Devi. 2017. Pemodelan harga dan produksi ubi kayu menggunakan model vektor *autoregressive* (VAR). *Majalah Teknologi Agro Industri*. 9(2): 7-15.
- Rahma, S., R. Burhanuddin, & J. Muh. 2019. Peningkatan unsur hara kalium dalam tanah melalui aplikasi poc batang pisang dan sabut kelapa. *Jurnal Ecosolum*. 8(2): 74-85.
- Ramadhani, W.S., H. Eko, N. Yulia, & R. Ali. 2020. Aplikasi limbah cair nanas dan kompos kotoran sapi untuk meningkatkan populasi mikroorganisme pelarut fosfat di ultisol, Lampung Tengah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 9(2): 78-84.
- Robbi, M.P, & Nurbaiti. 2017. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jom Faperta*. 4(2): 1-9.
- Sagala, E, & Suwanto. 2017. Manajemen panen dan pasca panen ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) untuk bahan baku industri tapioka di Lampung. *Buletin Agrohorti*. 5 (3): 400-409.
- Siswanto, Bambang. 2018. Sebaran Unsur Hara N, P, K dan pH dalam Tanah. *Buana Sains*. 18 (2) 109-124.
- Subekti, I., K. Nurul, W.A. Sintho, & S. Muhamad. 2018. evaluasi hasil dan kadar pati mutan ubi kayu hasil iradiasi sinar gamma generasi M<sub>1</sub>V<sub>4</sub>. *Jurnal Agron Indonesia*. 46(1): 64-70.
- Sudrajat, Denny. 2010. Identifikasi karakter morfosiologi kedelai adaptif lahan masam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 10(2): 103-110.
- Sundari, T, & Y. Rahmi. 2011. Karakteristik agronomis dan fisikokimia umbi klon ubikayu genjah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 30 (3): 210-218.
- Surtono, A., P. Aprilliana, A. Supriyanto, G.A. Pauzi, A. Junaidi, S.W. Sri., & Warsito. 2018. Measuring of cassava starch content by using strain gauge sensor. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing.
- Susilawati, N., Siti, & P. Sefanadia. 2008. Karakteristik sifat fisik dan kimia ubi kayu (*Manihot esculenta*) berdasarkan lokasi penanaman dan umur panen berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 13(2): 59-72.
- Sutejo, M.M, & A.G. Kartasapoetra. 2010. *Pengantar Ilmu Tanah*. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 152 hlm.
- Suyatman. 2020. Menyelidiki energi pada fotosintesis tumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA*. 9(2): 125-131.
- Syahputra, F, & Razali. 2015. Karakteristik sifat kimia sub grup tanah ultisol di beberapa wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4(1):1796-1803.
- Syofiani, R., D.P. Santi, & K. Nike. 2020. Karakteristik sifat tanah sebagai faktor penentu potensi pertanian di Nagari Silokek Kawasan Geopark Nasional. *Jurnal Agrium*. 17(10):1-6.
- Tumewu, P., P.P. Carolus, & D.S. Tommy. 2015. Hasil ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) terhadap perbedaan jenis pupuk. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 2 (2): 16-27.
- Thom, W.O, & U. Muhajir. 1991. *Manajemen Laboratorium dan Metode Analisis Tanah dan Tanaman*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wokanubun, A., Y.W. Anna, & E.R. Rhony. 2020. Potensi dampak perubahan iklim terhadap produksi ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) dan pendapatan petani di Desa Wain, Kecamatan Kei Kecil Timur, Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Budidaya Pertanian*. 16 (2): 206-214.
- Yulianti, R, & G. Erlina. 2012. Perbedaan karakteristik fisik edible film dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan plasticizer. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 31(2): 131-136.