

## Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Klon Ubi Jalar terhadap Sifat Fisik dan Kimia Ubi Segar Selama Penyimpanan

Tjatur Prijo Rahardjo<sup>1\*</sup>; Edy Kustiani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Kadiri, Kediri, Indonesia

\*Korespondensi: tjatur\_unik@unik-kediri.ac.id

Diterima: 6 Juli 2019/Direvisi: 15 Agustus 2019/Disetujui: 9 September 2019

### ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk nitrogen dan klon ubi jalar terhadap sifat fisik dan kimia ubi segar selama penyimpanan. Dalam percobaan ini digunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Sebagai faktor pertama adalah klon Taiwan (Twi-395-6), Ciceh-32 dan Tis 5125-26, sedangkan dosis pupuk nitrogen 22,5 kg N/Ha, 45,0 kg N/Ha, 67,5 N/Ha dan 90 kg N/Ha sebagai faktor kedua. Ubi jalar dipanen pada umur 4 bulan, yang kemudian disimpan pada suhu kamar selama 45 hari dan pengamatan dilakukan pada umur 0, 15, 30 dan 45 setelah panen. Parameter yang diamati meliputi susut berat, kandungan air, pati, gula reduksi, serat kasar, protein, beta karoten dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan kedua faktor tidak terjadi interaksi. Klon Ciceh-32 mempunyai nilai gizi yang lebih baik dalam hal kandungan vitamin C, beta karoten, serat kasar dan protein. Klon Tis 5125-26 mempunyai kandungan pati tinggi, susut berat, dan kadar air rendah serta teksturnya keras. Peningkatan dosis pupuk nitrogen sampai dengan 90 kg N/Ha dapat meningkatkan kandungan pati, serat kasar, gula reduksi, protein dan karoten.

**Kata Kunci:** Klon; Pupuk Nitrogen; Ubi Jalar

### ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of nitrogen fertilizer dosage and sweet potato clones on the physical and chemical properties of fresh sweet potatoes during storage. In this experiment, a pickled group design with two factors was used and repeated three times. The first factor was the Taiwanese clones (Twi-395-6), Ciceh-32 and Tis 5125-26, while the nitrogen fertilizer dose was 22.5 kg N / Ha, 45.0 kg N / Ha, 67.5 N / Ha and 90 kg N / Ha as the second factors. Sweet potatoes were harvested at the age of 4 months, then stored at room temperature for 45 days and observations were made at the ages of 0, 15, 30 and 45 after harvest. The parameters observed included weight loss, water content, starch, reducing sugar, crude fiber, protein, beta carotene and texture. The results showed that the two factors did not interact. The Ciceh-32 clone has better nutritional value in terms of vitamin C, beta carotene, crude fiber and protein content. Tis 5125-26 clone had high starch content, weight loss, low water content and hard texture. Increasing the dosage of nitrogen fertilizers up to 90 kg N / Ha can increase the content of starch, crude fiber, reducing sugars, protein and carotene.

**Keywords:** Clone; Nitrogen Fertilizer; Sweet Potatoes

### PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman tropis yang mempunyai daya adaptasi luas terhadap lingkungan iklim serta mampu tumbuh pada tanah-tanah dengan pH 4,2 sampai 8,3 (Ningrum *et al.*, 2018). Di Negara

yang sedang berkembang, peningkatan jumlah penduduk yang relatif masih tinggi berdampak kepada masalah pangan yang masih menduduki prioritas utama. Dengan demikian terlihat betapa pentingnya program penganeekaragaman bahan makanan dalam rangka mensukseskan swasembada pangan.

Ubi jalar merupakan tanaman pangan dengan urutan ke tujuh setelah gandum, padi, jagung, kentang, barley dan ubi kayu (Samber *et al.*, 2016).

Sebagai tanaman pangan ubi jalar mampu menghasilkan karbohidrat dan kalori cukup tinggi, bahkan sebagai penghasil karbohidrat ternyata ubi jalar lebih efisien bila dibandingkan dengan ubi kayu (Pradika *et al.*, 2013), dimana ubi jalar mampu menghasilkan 48 x 10.000 kalori per hektar per hari, sedangkan ubi kayu 35 x 10.000 per hektar per hari (Retnaningtyas & Putri, 2014). Selain sebagai sumber karbohidrat, per 100 gram ubi jalar dapat mengandung sekitar 27,9 gram karbohidrat, 1,8 gram protein, 49 gram phosphor, 0,7 gram besi, 77.000 SI. Vitamin A 0,009 mg vitamin B dan 22 mg vitamin C.

Melihat kenyataan di atas, bahwa kandungan gizi ubi jalar sangat baik sebagai bahan makanan disatu sisi serta di sisi yang lain, potensi untuk pengembangan berbagai macam industri cukup berkembang, maka perlu adanya peningkatan kuantitas dan kualitas ubi pada ubi jalar. Untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil ubi jalar dapat ditempuh melalui upaya perbaikan faktor genetik dan lingkungan. Dari segi faktor genetik telah banyak klon-klon baru yang dihasilkan baik oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian maupun Pusat Penelitian Ubi-ubian, namun demikian masih perlu untuk terus dikaji kualitasnya.

Bila dilihat dari jenis ubi jalar yang ada di Indonesia cukup banyak dan masing-masing jenis mempunyai spesifikasi yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut terletak pada bentuk, ukuran, warna daging ubi, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia dan sifat-sifat pengolahannya.

Komposisi kimia dalam bahan sangat menentukan kualitas bahan tersebut (Polnaya *et al.*, 2015). Demikian pula pada ubi tanaman ubi jalar, setiap jenis komposisi kimia bervariasi, selain dipengaruhi oleh jenis ubi jalar, kualitas juga dapat dipengaruhi oleh modifikasi faktor lingkungan seperti adanya pemupukan nitrogen.

Sejauh ini belum diketahui dengan jelas kaitan antara jenis ubi jalar dengan pemupukan nitrogen terhadap sifat fisik dan kimia ubi. Dengan mengetahui sifat fisik dan kimia ubi pada ubi jalar merupakan faktor penting dalam menentukan penggunaan selanjutnya.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dan diulang sebanyak tiga kali. Faktor Pertama yaitu macam klon (K) yang terdiri dari tiga taraf:

$K_1$  = Klon Taiwan (Twi 395-6)

$K_2$  = Klon Ciceh-32

$K_3$  = Klon Tis -5125-26

Faktor Kedua yaitu dosis pupuk Nitrogen (N) yang terdiri dari empat taraf:

$N_1$  = 22,5 Kg N/Ha

$N_2$  = 45,0 Kg N/Ha

$N_3$  = 67,5 Kg N/Ha

$N_4$  = 90,0 Kg N/Ha

### Persiapan lahan

Sebelum setek ditanam, lahan diolah dua kali kemudian dibuat guludan ukuran petak masing-masing perlakuan kombinasi 300 m x 425 m, dengan tinggi tanam 20 cm, jarak antar petak 30 cm dan jarak antar blok 125 cm.

### Penanaman

Penanaman dilakukan secara serentak adalah pada guludan. Jarak tanam yang dipergunakan adalah 250 x 125 cm. Bibit ditanam miring sekitar 30° dengan kedalaman tanam lebih kurang 10 cm.

### Pemupukan

Sebagai pupuk dasar digunakan KCl dengan dosis 60 Kg K<sub>2</sub>O dan pupuk TSP 45 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha, yang diberikan pada saat tanam (Sianturi & Ernita, 2014). Sedangkan pupuk Nitrogen diberikan dua kali, yaitu pada tahap pertama seminggu setelah tanam sebanyak 1/3 dosis dan tahap kedua 40 hari setelah tanam sebanyak 2/3 dosis dari perlakuan yang telah ditentukan.

### Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiangan, pengemburan tanah, pembubunan, pengairan, pembalikan batang dan pengendalian hama (Rahmiana *et al.*, 2015). Penyulaman dilakukan satu minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan bersamaan dengan pengemburan tanah dan pembubunan 30 hari setelah tanam. Pengairan dilakukan bilamana perlu, sedangkan pembalikan batang setiap 1,5 bulan dengan maksud untuk mengurangi menjalarnya batang sekaligus memutuskan akar yang tumbuh pada ruas batang. Pengendalian hama dengan pemberian obat-obatan tertentu (Mau *et al.*, 2011).

### Pemanenan

Pemanenan hasil dilakukan setelah berumur 120 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan hati-hati untuk mengurangi terjadinya kerusakan atau luka mekanis. Dalam pemanenan tangkai daun diikuti bersama ubinya.

### Penyimpanan

Setelah dipanen hasil ubijalar disortasi ukurannya yaitu dipilih bentuk/besarnya yang hampir seragam dan sehat. Kemudian dilakukan penyimpanan pada kondisi ruang, tempat penyimpanan dijaga dari serangan hama dan kondisinya dibuat cukup segar dan bersih. Lama penyimpanan 45 hari dan setiap 15 hari sekali dilakukan pengamatan terhadap parameter yang telah ditentukan.

### Pengamatan Fisik dan Kimiawi

Pengamatan dilakukan dengan selang 15 hari sejak penelitian dimulai. Pengamatan pertama dilakukan pada hari ke 0, pengamatan kedua pada hari ke 15, sampai pengamatan ke 4 pada hari ke 45. Bahan ubi yang akan dianalisa dipilih bentuk/ukuran seragam dan sehat (tidak terserang hama).

### Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisa dengan menggunakan sidik ragam, dan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### Susut Berat

Susut berat dapat terjadi karena adanya penguapan air dan respirasi dari jaringan melalui stomata dan inti sel pada permukaan ubi. Dari hasil analisa ragam susut berat tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara dosis pupuk nitrogen dengan klon selama penyimpanan. Perbedaan nyata terjadi hanya setelah 15 hari penyimpanan untuk faktor klon, sedangkan faktor dosis pupuk nitrogen tidak menunjukkan perbedaan nyata.

Hasil Uji jarak Duncan, pada faktor klon terlihat bahwa setelah penyimpanan

15 hari klon Twl 395-6 (K1) mempunyai susut berat yang paling tinggi, namun tidak berbeda dengan klon Ciceh 32

(K2) dan klon Tis 5125-26 (K3) mempunyai susut berat terendah.

Tabel 1. Nilai rata-rata susut berat ubi jalar

Klon	Susut berat (b/b) pada penyimpanan		
	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	3,346 b	10,308 a	16,334 a
K <sub>2</sub>	5,859 b	9,375 a	18,348 a
K <sub>3</sub>	4,325 a	9,201 a	16,382 a
Dosis pupuk nitrogen			
N <sub>1</sub>	5,765 a	8,934 a	18,141 a
N <sub>2</sub>	5,541 a	10,588 a	16,621 a
N <sub>3</sub>	5,273 a	9,935 a	18,215 a
N <sub>4</sub>	5,551 a	9,055 a	15,108 a

\* Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = hari setelah panen

b/b = bahan basah

Perbedaan tersebut dikarenakan adanya faktor genetik dan karena daging ubi yang berbeda. Pada klon Twl 395-6 warna daging ubinya putih, Ciceh 32 kuning dan Tis 5125-26 agak kuning. Berdasarkan penelitian Retnaningtyas dan Putri (2014), ubi jalar putih yang disimpan pada suhu ruang kehilangan air lebih besar dibandingkan ubi jalar merah. Pada faktor dosis pupuk nitrogen, setelah dilakukan uji jarak Duncan, meskipun tidak menunjukkan beda nyata di antara perlakuan, tetapi semakin tinggi dosis pupuk cenderung memberikan nilai rata-rata susut berat terendah.

#### Kandungan Air

Dari hasil analisis ragam parameter kandungan air tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara kedua faktor yang diteliti. Perbedaan sangat nyata terjadi pada masing-masing faktor yaitu klon dan dosis pupuk nitrogen, baik kandungan air pada saat panen maupun setelah 45 hari penyimpanan. Kecuali pada dosis pupuk nitrogen setelah 45 hari

penyimpanan tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata.

Nilai rata-rata kandungan air tertinggi pada 45 hsp adalah K<sub>2</sub> yaitu 69,280% dan nilai ini berbeda nyata dengan kedua klon lain. Sedangkan nilai rata-rata kandungan air terendah adalah yaitu sebesar 66,774%. Dari penelitian yang pernah dilakukan juga menyebutkan bahwa kandungan air tertinggi adalah klon Ciceh 32, diikuti klon Twl 395-6 dan Tis 5125-26 yaitu berturut-turut 77,8474%, 76,4464% dan 69,7029%.

(Waluyo dan Karuniawan (2011) menyatakan bahwa ubi jalar klon basah (kandungan air tinggi) kandungan patinya rendah, sedangkan klon kering (kandungan air rendah) kandungan patinya lebih tinggi. Selain itu kandungan air juga berkorelasi dengan warna daging ubi, dimana Tis 5125-26 yang ubinya berwarna putih mengalami proses penguapan yang lebih cepat dibandingkan dengan Ciceh 32 yang mempunyai warna daging ubi kuning.

Perombakan pati menjadi senyawa yang lebih sederhana akan menghasil-

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Kandungan Air Ubi Jalar

Klon	Kandungan air (%) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	72,811 b	72,114 b	70,470 b	68,372 b
K <sub>2</sub>	73,896 c	71,891 b	71,557 c	69,280 c
K <sub>3</sub>	70,980 a	69,762 a	68,366 a	66,774 a
Dosis pupuk nitrogen				
N <sub>1</sub>	72,613 b	70,496 a	70,707 b	68,368 a
N <sub>2</sub>	71,768 a	71,130 b	70,178 b	67,987 a
N <sub>3</sub>	73,135 b	71,663 bc	70,220 b	68,394 a
N <sub>4</sub>	72,733 b	71,734 c	69,352 a	67,780 a

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = hari setelah panen

kan air dalam jaringan, pada saat yang sama akan terjadilah proses penguapan melalui lenti sel dan stomata. Perbedaan laju pembentukan air dalam jaringan dan laju penguapan akan dapat menentukan kadar air pada suatu bahan. Hal inilah yang mendasari turunnya kandungan air selama penyimpanan, di mana laju pembentukan air dalam jaringan lebih kecil dibandingkan dengan laju penguapan melalui lenti sel dan stomata.

Dari perlakuan pupuk nitrogen terlihat bahwa semakin tinggi dosis pupuk nitrogen cenderung memberikan nilai rata-rata kandungan air semakin tinggi pula.

Penyimpanan 15 hari setelah panen dosis pupuk nitrogen 90 Kg N/Ha mempunyai nilai rata-rata kandungan air tertinggi yaitu 71,734 %, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk 67,5 KgN/Ha. Apriliani *et al.* (2016) mengemukakan bahwa pupuk fosfor dan kalium tidak terlalu banyak mempengaruhi kadar air ubi, tetapi pupuk nitrogen mempunyai pengaruh yang jelas terhadap kadar air, dimana kadar air ubi meningkat dengan dosis pupuk nitrogen 100Kg N/Ha.

Penyimpanan ubi 30 hari dan 45 hari setelah panen dosis pupuk nitrogen 90 Kg N/Ha mempunyai nilai rata-rata kandungan air terendah dibandingkan dengan ketiga perlakuan yang lain, berturut-turut 69,352% dan 67,780%. Hal ini disebabkan terjadinya laju penguapan air yang berlangsung cepat melalui stomata dan lenti sel dibandingkan dengan laju pembentukan air dalam jaringan.

#### Kandungan Pati

Pada Tabel 3 di bawah ini dapat dilihat bahwa faktor klon ternyata menunjukkan beda nyata antara perlakuan satu dengan yang lain terhadap kandungan patinya. Aklon Tis 5125-26 menunjukkan kandungan pati tertinggi yaitu sebesar 8,154 % pada awal penyimpanan dan 15,391 % pada akhir penyimpanan. Penyimpanan pati ini tidak berbeda nyata dengan klon Twl 395-6, kecuali pada awal penyimpanan.

Perbedaan ini dapat terjadi disebabkan oleh adanya faktor genetik dan warna daging ubi yang berbeda, dimana daging ubi yang warnanya putih Twl 395-6 memberikan kandungan pati tertinggi dibandingkan dengan daging ubi yang berwarna kuning (Ciceh-32).

Sedangkan daging ubi klon Tis 5125-26 berwarna putih kekuningan (dapat dilihat pada analisis kandungan karoten). Keadaan tersebut di atas juga ditunjang oleh pendapat (Purbasari & Sumadji,

2018) yang mengatakan bahwa klon berwarna putih mempunyai kandungan pati lebih tinggi dibandingkan klon yang berwarna lain.

Tabel 3. Nilai rata-rata kandungan pati ubi jalar

Klon	Kandungan pati (%) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	16,888 b	15,958 b	15,741 b	15,501 b
K <sub>2</sub>	13,106 a	12,079 a	11,149 a	10,710 a
K <sub>3</sub>	18,154 c	16,098 b	15,098 b	15,391 b
<b>Dosis pupuk nitrogen</b>				
N <sub>1</sub>	16,081 b	14,257 ab	15,103 b	14,232 bc
N <sub>2</sub>	16,921 bc	14,257 ab	15,739 b	15,040 c
N <sub>3</sub>	13,379 a	13,226 a	13,353 a	13,262 a
N <sub>4</sub>	17,819 c	15,086 b	13,115 a	13,878 ab

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = hari setelah panen

Pada pengamatan berbagai umur simpan terlihat bahwa mulai pada awal penyimpanan sampai dengan 45 hari penyimpanan kandungan patinya mengalami penurunan. Penurunan kandungan pati ini disebabkan oleh adanya penguraian pati menjadi gula yang lebih sederhana seperti glukosa dan fruktosa dengan melibatkan enzim phosphorilase dan amilase.

Pada faktor dosis pupuk nitrogen, setelah di uji dengan uji Jarak Duncan (Tabel 4) menunjukkan bahwa dosis pupuk nitrogen 90,0 N kg/Ha sebelum penyimpanan (0 hsp) kandungan patinya tertinggi yaitu sebesar 17,819% dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Jadi dapat dikatakan bahwa pupuk nitrogen sampai pada dosis 90,0 kg N/Ha dapat meningkatkan kandungan pati.

Peningkatan kandungan pati pada dosis pupuk nitrogen, hal ini diduga karena salah satu peran dari pupuk nitrogen adalah mempertinggi kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara lain, seperti fosfor, kalium

dan lain-lain (Putra & Permadi, 2011). Dengan kata lain bahwa pupuk nitrogen mempunyai fungsi meningkatkan kandungan pati secara tidak langsung (Ridlo *et al.*, 2014).

Pada pengamatan penyimpanan 30 hsp, terlihat adanya sedikit peningkatan kandungan patinya. Hal ini diduga dapat disebabkan oleh peningkatan rata-rata suhu ruang penyimpanan sehingga pada suhu yang lebih tinggi akan terjadi perubahan gula menjadi pati kembali dengan melibatkan enzim phosphorilase. Enzim ini mempunyai aktivitas dua arah tergantung pada kondisi suhu dan RH. Mahmudatussa'adah (2014) mengemukakan bahwa ubi jalar atau kentang bila disimpan pada suhu dingin akan mengalami perubahan gula menjadi pati.

#### Kandungan gula reduksi

Glukosa yang diperoleh dari perombakan pati adalah sumber energi yang amat penting bagi proses respirasi. Perombakan ini terjadi secara terus

menerus selama penyimpanan, akibatnya ubi terasa manis.

Analisis ragam kandungan gula reduksi, menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata antara faktor dosis pupuk nitrogen dan klon ubi jalar selama penyimpanan. Perbedaan nyata terjadi pada masing-masing faktornya.

Dimana pada faktor klon terjadi mulai pada awal sampai pada penyimpanan 15 hari setelah panen. Sedangkan pada faktor dosis pupuk nitrogen terjadi mulai pada awal sampai pada penyimpanan 30 hari setelah panen. Pada akhir penyimpanan 45 hari setelah panen baik pada faktor klon maupun dosis pupuk nitrogen tidak mengalami perbedaan yang nyata.

Pada tabel di bawah, terlihat bahwa selama dalam penyimpanan terjadi peningkatan terhadap kandungan gula reduksi baik pada faktor klon maupun faktor dosis pupuk nitrogen. Berdasarkan dari hasil uji Jarak Duncan, terlihat pada klon Twl 395-6 mempunyai nilai rata-rata kandungan gula reduksi tertinggi yaitu sebesar 0,196%. Nilai rata-rata tersebut tidak berbeda nyata dengan klon Tis 5125-26 dan nilai rata-rata terendah pada klon Ciceh-32 yaitu 0,167%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa klon yang mempunyai warna ubi putih kandungan gula reduksinya lebih tinggi dibandingkan dengan klon yang berwarna ubi kuning. Hal ini sesuai dengan kadar pati yang dikandungnya, dimana ubi yang berwarna putih lebih besar daripada yang berwarna kuning (Ciceh-32).

Pada Klon Tis 5125-26 menunjukkan nilai rata-rata kandungan gula reduksi paling tinggi, hal ini dapat dikaitkan dengan pembongkaran pati selama penyimpanan, dimana klon Tis 5125-26 degradasi patinya paling tinggi

dibandingkan dengan klon yang lain. Gula dan pati berada dalam keseimbangan dinamik artinya pada kondisi tertentu, gula dapat diubah menjadi pati dan demikian pula sebaliknya. Perombakan pati menjadi gula akan melibatkan enzim amylase, phosphorilase dan invertase.

Peningkatan kandungan gula reduksi tampak menonjol pada penyimpanan 30 hari setelah panen. Hal ini sesuai dengan pendapat Solihin *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kadar gula ubi jalar merah lebih tinggi dari ubi jalar putih dan peningkatan kadar gula tersebut terlihat pada penyimpanan sesudah melebihi masa dua minggu.

Pada faktor dosis pupuk nitrogen, setelah dilakukan uji jarak Duncan nilai rata-rata kandungan gula reduksi tertinggi pada dosis 90,0 kg N/Ha, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 45,0 kg N/Ha dan 67,5 kg N/Ha sedangkan nilai rata-rata kandungan gula reduksi terendah pada dosis 22,5 kg N/Ha. Selama dalam penyimpanan dosis pupuk nitrogen dosis pupuk nitrogen 90,0 kg N/Ha degradasi patinya paling tinggi/besar bila dibandingkan dengan tiga perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis tersebut mempunyai kandungan gula reduksi yang tinggi pula.

#### Kandungan Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur.

Dari hasil analisis ragam kandungan protein, menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang nyata antara faktor klon dan dosis pupuk nitrogen selama penyimpanan. Perbedaan nyata

Tabel 4. Nilai rata-rata kandungan gula reduksi ubi jalar

Klon	Kandungan gula reduksi (%) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	0,196 b	0,206 a	0,530 a	0,591 a
K <sub>2</sub>	0,167 a	0,264 ab	0,557 a	0,624 a
K <sub>3</sub>	0,184 ab	0,324 b	0,540 a	0,628 a
Dosis pupuk nitrogen				
N <sub>1</sub>	0,162 a	0,329 b	0,446 a	0,570 a
N <sub>2</sub>	0,195 b	0,302 b	0,574 b	0,633 a
N <sub>3</sub>	0,174 ab	0,291 b	0,547 b	0,594 a
N <sub>4</sub>	0,198 b	0,135 a	0,546 b	0,660 a

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = hari setelah panen

terjadi pada masing-masing faktor, dimana pada faktor klon ubi jalar terjadi perbedaan sangat nyata selama penyimpanan (penyimpanan 0 sampai dengan 45 hari setelah panen). Sedangkan pada faktor dosis pupuk nitrogen, perbedaan nyata hanya terjadi pada saat setelah panen.

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa pada faktor klon, dimana klon Ciceh-32 mempunyai nilai rata-rata kandungan protein tertinggi dibandingkan dengan kedua klon yang lain. Klon Ciceh-32 pada awal penyimpanan nilai rata-rata kandungan protein sebesar 6,785% dan pada akhir penyimpanan (45 hari setelah panen) sebesar 8,594 %. Keadaan nilai rata-rata kandungan protein ini pada akhir penyimpanan ini tidak berbeda nyata dengan Twt 395-6 yaitu sebesar 6,921 %. Sedangkan nilai rata-rata kandungan protein terendah pada klon Tis 5125-26 sebesar 5,639 %.

Pada faktor dosis pupuk nitrogen, nilai kandungan protein tertinggi pada dosis 67,5 kg N/Ha sebesar 6,111% dan nilai ini tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk 90,0 kg N/Ha yaitu sebesar 5,792 %. Jadi dapat dikatakan semakin tinggi dosis pupuk nitrogen yang

diberikan, semakin tinggi pula nilai rata-rata kandungan proteinnya.

Peningkatan kandungan protein dari dosis yang rendah ke dosis yang tinggi selain meningkatkan kandungan protein, pemupukan nitrogen juga meningkatkan kandungan protein ubi. Hal ini diduga bahwa protein, selain mengandung unsur CHO dan kadang-kadang S, protein selalu mengandung unsur N (Samber *et al.*, 2016)

Berkaitan dengan peningkatan kandungan protein selama penyimpanan, hal ini didukung oleh pendapat Purbasari dan Sumadji (2018) yang menyatakan bahwa persentasi relatif protein meningkat selama penyimpanan.

#### Kandungan Beta Karoten

Karoten mempunyai arti yang sangat penting. Bahkan ini merupakan sumber vitamin dan kandungannya bervariasi diantara varietas. Dari hasil analisis ragam betakaroten menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata antara faktor klon dan dosis pupuk nitrogen selama dalam penyimpanan. Perbedaan sangat nyata hanya terjadi pada faktor klon ubi jalar pada awal sampai dengan akhir penyimpanan. Sedangkan pada faktor



Tabel 5. Nilai rata-rata kandungan protein ubi jalar

Klon	Kandungan protein (%) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	4,686 a	5,433 a	6,173 b	6,921 b
K <sub>2</sub>	6,785 b	7,017 b	6,600 b	8,594 b
K <sub>3</sub>	4,373 a	4,738 a	5,366 a	5,639 a
Dosis pupuk nitrogen				
N <sub>1</sub>	4,994 ab	5,043 a	5,595 a	6,350 a
N <sub>2</sub>	4,226 a	6,507 a	6,032 a	7,025 a
N <sub>3</sub>	6,111 c	5,498 a	6,205 a	7,399 a
N <sub>4</sub>	5,792 bc	5,870 a	6,364 a	7,432 a

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = hari setelah panen

dosis pupuk nitrogen selama penyimpanan tidak terjadi perbedaan nyata.

Pada faktor klon ubi jalar, setelah setelah dilakukan pengujian dengan uji jarak Duncan, maka akan terlihat perbedaan nyata di antara perlakuan. Pada Tabel di bawah ini, terlihat bahwa terjadi perbedaan kandungan beta karoten pada masing-masing varitas. Pada varitas Ciceh-32 mempunyai nilai rata-rata kandungan beta karoten tertinggi dibandingkan dengan kedua klon yang lain yaitu sebesar 1089,027 mikro gram pada awal penyimpanan dan 2218,603 mikro gram pada akhir penyimpanan. Pada klon Twl 395-6 nilai rata-rata kandungan beta karotennya paling rendah yaitu sebesar 292,058 mikro gram, sedangkan klon Tis 5125-26 sebesar 596,616 mikro gram pada akhir penyimpanan.

Peningkatan kandungan beta karoten pada awalumur simpan diduga karena masih terdapatnya asam mevalonat yang terbentuk sebelum dipanen, sehingga sintesis pigmen karotenoid masih terjadi. Qurniati dan Jayanti (2013) mengatakan bahwa kandungan asam mevalonat bebas yang merupakan prekursor terjadinya karoten makin lama makin meningkat selama penyimpanan.

Berkaitan dengan penurunan kandungan beta karoten pada akhir penyimpanan diduga disebabkan oleh beberapa hal yaitu, sifatnya yang mudah terurai dalam suhu tinggi, akibat terjadinya oksidasi selama penyimpanan dan karena timbulnya asam lemak selama penyimpanan sehingga asam lemak dengan karoten akan membentuk ester dan bila terjadi kerusakan pada asam lemak sekaligus akan merusak karotennya. Hidrolisis yang terjadi pada esternya menyebabkan lemak terlepas sehingga karoten teroksidasi dan mengalami degradasi.

Kandungan karoten bervariasi selain dipengaruhi oleh varietas, juga telah diketahui dipengaruhi oleh praktek pemupukan. Dari hasil analisis beta karoten terlihat bahwa tidak adanya beda nyata diantara perlakuan faktor dosis pupuk nitrogen, Namun pada dosis yang lebih tinggi cenderung mempunyai kandungan beta karoten yang lebih tinggi pula.

Tidak terjadinya perbedaan yang nyata di antara perlakuan pada berbagai dosis pupuk nitrogen tersebut, menurut Afandi *et al.* (2015), karena jenis tanah yang digunakan, di mana pada tanah-tanah yang asam pengaruh pemupukan

Tabel 6. Nilai rata-rata kandungan beta karoten ubi jalar

Klon	Kandungan beta karoten (mikrogram) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	130,306 a	182,811 a	232,940 a	292,058 a
K <sub>2</sub>	1089,03 c	1588,99 c	2322,21c	2218,603 c
K <sub>3</sub>	290,349 b	358,941 b	465,737 b	596,616 b
Dosis pupuk nitrogen				
N <sub>1</sub>	542,886 a	717,306 a	1053,38 a	981,814 a
N <sub>2</sub>	467,802 a	676,001 a	990,640 a	1133,676 a
N <sub>3</sub>	446,084 a	662,758 a	922,895 a	1051,145 a
N <sub>4</sub>	559,471 a	784,488 a	1060,93 a	980,008 a

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = Hari setelah panen

nitrogen tidak nyata terhadap kandungan karoten ubi.

#### Kandungan Serat Kasar

Dari hasil analisis kandungan serat kasar ternyata tidak terjadi interaksi yang nyata antara faktor klon dan faktor dosis pupuk nitrogen. Perbedaan yang nyata terjadi pada faktor klon saja, sedangkan pada faktor dosis pupuk nitrogen tidak terjadi perbedaan yang nyata pada awal penyimpanan maupun sampai dengan akhir penyimpanan.

Nilai rata-rata kandungan serat kasar tertinggi terdapat pada klon Ciceh-32 yaitu sebesar 10,511 % dan tidak berbeda nyata dengan Klon Tis 5125-26. Sedangkan Klon Twl 395-6 nilai rata-rata kandungan serat kasarnya terendah diantara perlakuan pada faktor klon ini terutama disebabkan oleh adanya faktor genetik yang berbeda. Diduga bahwa semakin kuning/orange warna daging ubi, makin tinggi kandungan serat kasarnya.

Pada faktor dosis pupuk nitrogen tidak terjadi perbedaan yang nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa peningkatan dosis pupuk nitrogen tidak akan mempengaruhi kandungan serat kasar pada ubi jalar. Keadaan ini didukung oleh hasil penelitian dari Pahlevi *et al.* (2016), di mana

kandungan serat ubi pada ubi jalar tertinggi sebesar 7,94 % yang dipupuk dengan 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 kg K<sub>2</sub>O/Ha. Sedangkan kandungan serat terendah sebesar 5,36% dijumpai pada tanaman yang dipupuk 200 kg K<sub>2</sub>O/Ha tanpa penambahan pupuk N dan P.

Selama dalam penyimpanan baik pada faktor klon dan faktor dosis pupuk nitrogen terlihat adanya penurunan terhadap nilai rata-rata kandungan serat kasarnya.

#### Kandungan Vitamin C

Dari hasil analisis ragam kandungan vitamin C pada ubi jalar segar tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara faktor klon dan dosis pupuk nitrogen. Pada Tabel 8 terlihat bahwa nilai rata-rata kandungan vitamin C tertinggi saat panen pada klon Ciceh-32 yaitu 0,103 mg diikuti oleh klon Tis 5125-26 dan Twl 395-6 berturut-turut 0,094 mg dan 0,092 mg. Perbedaan nilai rata-rata kandungan vitamin C ini bervariasi antara satu klon dengan klon yang lain, hal ini dikarenakan oleh faktor genetiknya.

Akumulasi asam askorbat ini berlainan dengan pati. Pada pati akumulasi terjadi sebagai akibat adanya gradien konsentrasi yang berbeda,

Tabel 7. Nilai rata-rata kandungan serat kasar ubi jalar

Klon	Kandungan serat kasar (%) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	10,362 a	10,605 ab	8,088 a	6,994 a
K <sub>2</sub>	11,256 b	10,838 b	8,553 a	7,821 b
K <sub>3</sub>	10,511 ab	10,161 a	8,231 a	6,541 a
Dosis pupuk nitrogen				
N <sub>1</sub>	10,471 a	11,004 a	8,579 a	7,006 a
N <sub>2</sub>	10,744 a	10,573 a	8,154 a	7,128 a
N <sub>3</sub>	10,741 a	10,269 a	8,317 a	7,289 a
N <sub>4</sub>	10,882 a	10,293 a	8,112 a	7,052 a

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti hurup sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = hari setelah panen

sedangkan akumulasi pada asam tidak melakukan polimerisasi. Asam-asam ini disimpan pada *vacuola*, yang membran penyelubungnya memungkinkan asam-asam itu masuk, tetapi tidak memungkinkan zat-zat tadi keluar.

Berdasarkan analisis ragam pada faktor pemupukan, meskipun selama penyimpanan tidak menunjukkan adanya beda nyata, namun semakin tinggi dosis pupuk nitrogen yang diberikan, kandungan vitamin C nya semakin rendah. Keadaan ini ditunjang oleh Cahyaningrum *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa penambahan nitrogen yang semakin tinggi akan

mengakibatkan kandungan vitamin C pada suatu tanaman akan berkurang.

Berdasarkan analisis ragam pada faktor pemupukan, meskipun selama penyimpanan tidak menunjukkan adanya beda nyata, namun semakin tinggi dosis pupuk nitrogen yang diberikan kandungan vitamin C nya semakin rendah. Keadaan ini ditunjang oleh Da Costa Cruz *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa penambahan nitrogen yang semakin tinggi akan meningkatkan kandungan tiamin, riboflavin dan karotin, sedangkan kandungan vitamin C nya berkurang.

Tabel 8. Nilai rata-rata kandungan vitamin C ubi jalar

Klon	Kandungan vitamin C (%/b/b) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	0,092 a	0,084 b	0,062 a	0,047 a
K <sub>2</sub>	0,103 b	0,089 b	0,063 a	0,051 a
K <sub>3</sub>	0,094 a	0,078 a	0,065 a	0,053 a
Dosis pupuk nitrogen				
N <sub>1</sub>	0,102 a	0,087 a	0,067 a	0,054 a
N <sub>2</sub>	0,097 a	0,080 a	0,066 a	0,051 a
N <sub>3</sub>	0,091 a	0,085 a	0,060 a	0,049 a
N <sub>4</sub>	0,095 a	0,082 a	0,059 a	0,046 a

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti hurup sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan

Hsp = hari setelah panen

Pada Tabel di atas baik pada faktor klon maupun faktor dosis pupuk nitrogen selama penyimpanan nilai rata-

rata kandungan vitamin C mengalami penurunan. Hal ini diduga dengan adanya penetrasi oksigen ke dalam ubi,

maka mengakibatkan terjadinya proses kerusakan pada vitamin C. Salah satu sifat vitamin C yang mudah rusak yaitu tinggi suhu ruang penyimpanan sehingga mudah teroksidasi menjadi dihidroaskorbat (Maajid *et al.*, 2018). Kemudian ditambahkan bahwa pada ubi jalar selama 2 sampai 3 bulan pertama dalam penyimpanan terdapat penurunan yang agak cepat dan setelah itu kandungan asam askorbatnya bertahan pada tingkat rendah sebelum masa penyimpanan selesai.

### Tekstur

Tekstur diukur dengan *Penetrometer*, penunjukannya tergantung pada berat jarum penunjuk lama waktu yang digunakan. Berdasarkan dari hasil analisis ragam nilai rata-rata tekstur ubi segar menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata diantara dosis pupuk nitrogen dengan klon ubi jalar. Perbedaan nyata terjadi pada masing-masing faktor yang diteliti. Pada faktor klon terjadi perbedaan yang sangat nyata pada umur penyimpanan 0, 15, dan 30 hari setelah panen. Sedangkan faktor dosis pupuk nitrogen perbedaan hanya terjadi pada umur penyimpanan 0 dan 15 hari setelah panen.

Pada Tabel di bawah menunjukkan bahwa nilai rata-rata tekstur ubi segar tertinggi setelah melalui uji jarak Duncan adalah pada klon Ciceh-32 yaitu 0,0310 mm/gr/50 det. Sedangkan klon Tis 5125-26 dan Twl 395-6 tidak menunjukkan beda nyata masing-masing sebesar 0,0254 dan 0,0251 mm/gr/50 det. Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan patinya., yaitu pada klon Tis 5125-26 kandungan patinya paling tinggi, sedangkan klon Ciceh-32 kandungan patinya paling rendah, sehingga nilai rata-rata tekstur paling tinggi.

Perombakan pati menjadi senyawa yang lebih sederhana dalam proses respirasi akan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan air. Selain terbentuknya air yang melunakkan jaringan, hilangnya pati menyebabkan tekstur menjadi lebih lunak. Dengan kata lain kandungan pati ubi akan menentukan keras lunaknya daging ubi. Winarti *et al.* (2008) menyatakan bahwa kandungan pati merupakan salah satu penentu tekstur. Pendapat ini didukung oleh Widhaswari *et al.* (2014) bahwa 92% perbedaan tekstur disebabkan oleh perbedaan kandungan pati.

Tabel 9. Nilai rata-rata Tekstur ubi jalar

Klon	Tekstur (mm/gr/50det) pada penyimpanan			
	0 hsp	15 hsp	30 hsp	45 hsp
K <sub>1</sub>	0,0254 a	0,0377 c	0,0656 b	0,0265 a
K <sub>2</sub>	0,0310 b	0,0300 b	0,0401 a	0,0278 a
K <sub>3</sub>	0,0251 a	0,0215 a	0,0378 a	0,0261 a
Dosis pupuk nitrogen				
N <sub>1</sub>	0,0292 b	0,0234 a	0,0491 a	0,0291 a
N <sub>2</sub>	0,0218 a	0,0276 ab	0,0466 a	0,0263 a
N <sub>3</sub>	0,0257 ab	0,0377 c	0,0473 a	0,0260 a
N <sub>4</sub>	0,0318 b	0,0301 b	0,0484 a	0,0260 a

\*Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan beda tidak nyata menurut uji jarak Duncan  
Hsp = hari setelah panen

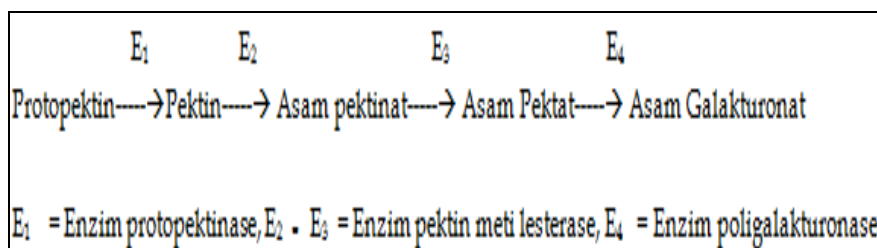
Pada faktor dosis pupuk nitrogen nilai rata-rata tekstur tertinggi ditunjukkan oleh dosis pupuk nitrogen yang tinggi pula (pada saat panen) yaitu sebesar 0,0318 mm/gr/50 det. Berdasarkan pendapat Haller dan Harding, 1938 dalam Pntastico 1989 menyatakan bahwa dalam tekstur buah dapat lunak bila tanaman diberi pupuk nitrogen yang tinggi.

Pada pengamatan berbagai umur simpan terlihat bahwa dengan semakin lamanya ubi disimpan tekstur menjadi lebih lunak. Adanya nilai tekstur yang meningkat setelah penyimpanan 30 hari. Hal ini diduga dengan menguapnya air melalui stomata dan lenti sel, maka keadaan ubi menjadi keras dan karena

adanya penetrasi penyakit yang dapat mengakibatkan daging ubi mengeras.

Lunaknya tekstur selama penyimpanan ini disebabkan adanya perubahan yang terjadi dalam jaringan. Perubahan tersebut disebabkan adanya proses respirasi yang membutuhkan energi dengan memecah pati, pemecahan pati akan menghasilkan gula dan air. Hilangnya pati karena pemecahan tersebut dan terlarutnya pektin karena tersedianya air membuat tekstur semakin lunak.

Berkaitan dengan terlarutnya pektin akan melibatkan beberapa enzim dalam satu proses pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Proses pelarutan pektin yang melibatkan beragam enzim

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang nyata antara faktor klon dan dosis pupuk nitrogen ubi segan selama penyimpanan. Penelitian pada tiga klon ubi jalar, menunjukkan bahwa pada awal penyimpanan (0 hari setelah panen) klon Ciceh-32 mempunyai nilai gizi yang lebih baik karena kandungan vitamin C, karotin, serat kasar dan protein tertinggi. Sedangkan Tis 5125-26 digunakan untuk tujuan pengiriman ke tempat yang agak jauh, karena kandungan pati ubi tinggi, susut berat dan kadar air rendah serta teksturnya keras.

Penelitian pada berbagai dosis pupuk nitrogen pada ubi jalar,

menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk sampai dengan 90 kg N/Ha, pada awal penyimpanan (0 hari setelah panen) akan meningkatkan kandungan pati, serat kasar, gula reduksi, protein dan karotin. Penyimpanan pada ubi jalar lebih dari 30 hari setelah panen pada umumnya akan merugikan, karena terjadi penurunan terhadap kandungan vitamin C, serat kasar, pati, susut berat dan karotin.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam menyelesaikan jurnal Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Klon Ubi Jalar terhadap Sifat Fisis dan Khemis

Ubi Segar Selama Penyimpanan. Sehingga jurnal ini dapat selesai dengan baik dan benar dan juga dapat bermanfaat bagi kita semua. Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kami sampaikan kepada:

1. Fakultas Pertanian Program Studi Agribisnis dan Agroteknologi Universitas Kediri.
2. Lembaga-lembaga yang terkait dengan penelitian.
3. Team-team yang sudah bekerja sama di dalam jurnal ini.
4. Masyarakat desa tempat penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. N., Siswanto, B., & Nuraini, Y. (2015). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Tifat Kimia Tanah Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 2(2), 237–244. <http://jtsl.ub.ac.id>
- Apriliani, Ii. N., Heddy, S., & Suminarti, N. E. (2016). Pengaruh Kalium Pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4), 264–270. <https://media.neliti.com/>
- Cahyaningrum, A., Winarsih, S., & Wani, Y. A. (2017). Lama waktu tunggu konsumsi menurunkan kandungan vitamin c pada jus campuran pepino-belimbing. *Jurnal Gizi*, 16(1), 12–20.
- Da Costa Cruz, S. M., Filho, A. B. C., Nascimento, A. S., & Vargas, P. F. (2016). Mineral nutrition and yield of sweet potato according to phosphorus doses. *Comunicata Scientiae*, 7(2), 183–191. <https://doi.org/10.14295/CS.v7i2.958>
- Maajid, L. A., Sunarmi, S., & Kirwanto, A. (2018). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Buah Apel (*Malus sylvestris* Mill). *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, 3(2), 90–94. <https://doi.org/10.37341/jkkt.v3i2.88>
- Mahmudatussa'adah, A. (2014). Komposisi Kimia Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Cilembu pada Berbagai Waktu Simpan sebagai Bahan Baku Gula Cair. *Pangan*, 23(1), 53–64.
- Mau, Y. S., Ndiwa, A. S. S., Arsa, I. G. B. A., & Suatu, F. (2011). Tingkat Ketahanan Klon Potensial Ubi Jalar Lokal Asal NTT Terhadap Hama Lanas (*Cylas formicarius* Fab.). *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 11(2), 139–146. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.211139-146>
- Ningrum, A. P., Suwanto, S., & Setiawan, A. (2018). Determination of Fertilizer Doses of Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) "Rancing".
- Pahlevi, R. W., Guritno, B., & Suminarti, N. E. (2016). Pengaruh kombinasi proporsi pemupukan nitrogen dan kalium pada pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb) varietas cilembu pada dataran rendah. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1), 16–22. <https://media.neliti.com/media/publi>

- cations/130932-ID-pengaruh-kombinasi-proporsi-pemupukan-ni.pdf
- Polnaya, F. J., Breemer, R., Augustyn, G. H., & Tuhumury, H. C. D. (2015). Karakteristik Sifat-Sifat Fisiko-Kimia Pati Ubi Jalar , Ubi Kayu , Keladi dan Sagu. *Agrinimal*, 5(1), 37–42.
- Pradika, A., Hasyim, A. I., & Soelaiman, A. (2013). Analisis Efisiensi Pemasaran Ubi Jalar Di Kabupaten Lampung Tengah. *JIIA*, 1(1), 25–35. [https://doi.org/10.1016/s1098-3015\(10\)72529-8](https://doi.org/10.1016/s1098-3015(10)72529-8)
- Purbasari, K., & Sumadji, A. R. (2018). Studi Variasi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Berdasarkan Karakter Morfologi di Kabupaten Ngawi. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 5(2), 78. <https://doi.org/10.25273/florea.v5i2.3359>
- Putra, S., & Permadi, K. (2011). *Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Peningkatan Hasil Ubi Jalar Varietas Narutokintoki Di Lahan Sawah*.
- Qurniati, D., & Jayanti, E. T. (2013). Kandungan Karotenoid Ubi Jalar Lokal (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Sebagai Alternatif Sumber Pangan di Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 1(1), 28. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v1i1.576>
- Rahmiana, E. A., Pertanian, J. B., Pertanian, F., Brawijaya, U., Dau, K., Malang, K., Jalar, U., & Sular, P. P. (2015). Pembalikan Batang Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Ubi Jalar ( *Ipomoea batatas* L .) Varietas Madu Oranye The Effect Of Vein Length Reduction And Reversal Frequency Of Stem On Growth And Yield Of Sweet Potato ( *Ipomoea batatas* L .) Orange Honey Variety. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(3), 126–134.
- Retnaningtyas, D. A., & Putri, W. D. R. (2014). Karakterisasi sifat fisikokimia pati ubi jalar oranye hasil modifikasi perlakuan STPP (lama perendaman dan konsentrasi). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 68–77. <http://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/viewFile/79/96>
- Ridlo, R., Soelistyono, R., & ... (2014). Pengaruh Beberapa Bahan Organik Dan Waktu Aplikasi Terhadap Kualitas Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Produksi ...* <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/98>
- Samber, L. N., Semangun, H., & Prasetyo, B. (2016). Ubi Jalar Ungu Papua Sebagai Sumber Antioksidan. *Seminar Nasional, Dewi 2007*, 3. [samber.loretha@yahoo.com](mailto:samber.loretha@yahoo.com)
- Sianturi, D. A., & Ernita. (2014). Penggunaan Pupuk KCl dan Bokashi Pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). *Dinamika Pertanian*, 29(1), 37–44.
- Solihin, M. A., Sitorus, S. R. P., Sutandi, A., & Widiatmaka, W. (2017). Karakteristik Lahan Dan Kualitas Kemanisan Ubi Jalar Cilembu. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and*

*Environmental Management*), 7(3),  
251–259.  
<https://doi.org/10.29244/jpsl.7.3.251-259>

Waluyo, B., & Karuniawan, A. (2011). Genetic Potential Of Sweet Potato In West Java. *Pemanfaatan SDG Lokal Mendukung Industri Perbenihan Nasional*, 1–10.

Widhaswari, V. A., Dwi, W., & Putri, R. (2014). *Tepung Ubi Jalar Ungu The Effect of Chemical Modifications with STTP on Characteristics of Purple Sweet Potato Fluor*. 2(3), 121–128.

Winarti, S., Sarofa, U., & Anggrahini, D. (2008). Ekstraksi Dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L .,) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknik Kimia*, 3(1), 207–214.