

KAJIAN DISTRIBUSI BAHAN KERING PADA 10 KLON UNGGUL UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) UNTUK DETEKSI SIFAT FISILOGI DI KEBUN PERCOBAAN TAMAN BOGO, PURBOLINGGO, LAMPUNG TIMUR

STUDY OF DRY MATTER DISTRIBUTION IN 10 CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz) CLONES FOR THE DETECTION OF PHYSIOLOGICAL PROPERTIES IN THE TAMAN BOGO EXPERIMENTAL FIELD, PURBOLINGGO, EAST LAMPUNG

Siska Puji Lestari¹, Kukuh Setiawan^{1*}, Muhammad Syamsoel Hadi¹, Setyo Dwi Utomo¹

¹Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Corresponding Author. E-mail address: kukuhsetiawan38@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 21-05-2026

Direvisi: 30-05-2026

Disetujui: 30-05-2026

KEYWORDS:

Cassava, Clones, Dry matter distribution, Photosynthesis

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the distribution pattern of dry matter from leaves to tubers in 10 cassava clones in two different land conditions (optimal and marginal). The experiment was arranged in a factorial randomized completely block design (RCBD) (2x10), with three replications, resulting in 60 experimental units. The variables observed included plant height, stem diameter, number of green leaves, fresh and dry weight of leaves, stems, and tubers. The results of the study indicate that differences in soil conditions and clones influence the distribution pattern of dry matter in cassava plants. The Garuda, UJ3, Sekoci, Sopyonyono, D9, and Vamas-1 clones exhibited relatively good growth and yield under both soil conditions, while Cino and Waxy performed better on optimal soil, and UJ5 showed good tuber formation only during the early growth stage. The most efficient dry matter distribution was shown by the Garuda and UJ3 clones, which produced the highest tuber weight at 10 months after planting (MAP), followed by Sekoci, Sopyonyono, D9, and Vamas-1, which were also able to accumulate high amounts of tuber dry matter. Conversely, the KM clone exhibited the lowest dry matter distribution, characterized by the lowest fresh and dry tuber weights under both soil conditions.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola distribusi bahan kering dari daun ke ubi pada 10 klon ubi kayu di dua kondisi lahan berbeda (optimal dan marginal). Penelitian disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial (2x10), dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 60 satuan percobaan. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun hijau, bobot segar dan kering daun, batang, serta ubi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lahan dan klon memengaruhi pola distribusi bahan kering pada tanaman ubi kayu. Klon Garuda, UJ3, Sekoci, Sopyonyono, D9, dan Vamas-1 menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang relatif baik pada kedua kondisi lahan, sementara Cino dan Waxy berperforma lebih baik pada lahan optimal, dan UJ5 hanya menunjukkan pembentukan ubi yang baik pada fase awal pertumbuhan. Distribusi bahan kering paling efektif ditunjukkan oleh klon Garuda dan UJ3 yang menghasilkan bobot ubi tertinggi pada umur 10 bulan setelah tanam (BST), diikuti oleh Sekoci, Sopyonyono, D9, dan Vamas-1 yang juga mampu mengakumulasi bahan kering ubi dalam jumlah tinggi. Sebaliknya, klon KM menunjukkan distribusi bahan kering yang paling rendah, ditandai oleh bobot segar dan bobot kering ubi terendah pada kedua kondisi lahan.

KATA KUNCI:

Ubi kayu, Klon, Distribusi bahan kering, Fotosintesis

1. PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas ubi kayu saat ini tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan jumlah ubi segar, tetapi juga untuk meningkatkan kandungan bahan kering yang berfungsi sebagai indikator penting dari kualitas hasil panen. Bahan kering adalah bagian dari biomassa tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta*) yang tersisa setelah seluruh kandungan airnya dihilangkan melalui proses pengeringan hingga mencapai berat konstan. Dengan kata lain, bahan kering merupakan akumulasi senyawa padat hasil fotosintesis yang tersimpan dalam jaringan tanaman, meliputi karbohidrat (terutama pati pada ubi), serat, protein, lemak, dan mineral (Belian, 2020).

Kandungan bahan kering sangat mempengaruhi efisiensi dalam pengolahan, kadar pati, serta nilai ekonomis tanaman. Salah satu cara yang dapat diterapkan untuk mengukur kinerja fisiologis dan produktivitas klon adalah dengan menganalisis distribusi bahan kering yang mencakup proporsi alokasi bahan kering hasil fotosintesis ke berbagai bagian tanaman seperti akar, batang, dan daun (Setiawan et al., 2025). Menurut Li et al. (2016) fotosintat yang dihasilkan daun ditranslokasikan dalam bentuk sukrosa menuju akar ubi sebagai organ penyimpanan, kemudian diuraikan menjadi glukosa yang selanjutnya digunakan dalam proses biosintesis pati. Pati merupakan komponen terbesar penyusun bahan kering ubi, maka peningkatan akumulasi dan efisiensi konversi glukosa menjadi pati akan meningkatkan persentase bahan kering ubi kayu.

Menurut Nugraha (2015), klon UJ5 dan UJ3 memiliki kecenderungan untuk mengalokasikan hasil fotosintesis (fotosintat) secara dominan ke bagian ubi, dibandingkan ke organ vegetatif seperti daun dan batang, terutama pada fase akhir pertumbuhan tanaman. Klon UJ5 dan UJ3 adalah klon unggul nasional dengan keunggulan produksi tinggi yang dapat dijadikan sebagai klon pembanding pada penelitian ini. Salah satu keunggulan agronomis dari klon ini yaitu kemampuan untuk mengarahkan sebagian besar hasil fotosintesis ke organ penyimpanan, yaitu ubi terutama menjelang masa panen. Kondisi saat ini yaitu masih terbatasnya penelitian tentang pola distribusi bahan kering klon lokal Lampung seperti Cino, Garuda, Vamas-1, Soponyono, Daun Sembilan (D9), Kamal Makassar (KM), Waxy, dan Sekoci. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola distribusi bahan kering dari daun ke ubi pada 10 klon ubi kayu.

2. BAHAN DAN METODE

Waktu, Tempat, dan Bahan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Taman Bogo, Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian Tanah dan Pupuk (BRMP Tanah dan Pupuk), Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Penelitian dilakukan pada dua kondisi lahan yang berbeda yaitu lahan optimal dan lahan marginal. Lahan yang digunakan telah ditanami ubi kayu secara terus-menerus selama kurang lebih 10 tahun tanpa adanya perlakuan perbaikan tanah seperti pemberian bahan organik, pengapuran, maupun amelioran lainnya. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan tingkat kesuburan tanah, terutama pada lahan maginal. Penelitian berlangsung dari bulan Oktober 2024 hingga Oktober 2025. Penelitian menggunakan sepuluh klon unggul ubi kayu, yaitu Garuda, Daun Sembilan (D9), Sepoyono (SPN), Vamas-1, Kamal Makassar (KM), UJ5, UJ3, Sekoci, Waxy (WX), dan Cino serta menggunakan pupuk makro (urea 100 kg/ha, TSP 150 kg/ha, KCI 150 kg/ha) dan herbisida sistemik. Alat yang digunakan antara lain sabit, cangkul, bajak, spidol, amplop, plastik, timbangan digital, oven pengering, penggaris atau meteran dan alat tulis.

Pelaksanaan Percobaan di Lapang

Pengolahan lahan dilakukan secara mekanik dengan menggunakan bajak sebanyak 2 kali. Pembuatan plot penelitian dilakukan pada lahan marginal berukuran 20x12 m = 240 m² dan pada lahan optimal 17x12 m = 204 m². Penanaman dengan jarak tanam 70 cm x 80 cm, dengan panjang stek 20 cm dan diameter 2-3 cm. Kemudian stek ditancapkan ke tanah dengan mata tunas menghadap keatas. Pemeliharaan tanaman ubi kayu dilakukan dengan pemupukan dengan pupuk makro (urea 100 kg/ha, TSP 150 kg/ha, dan KCl 150 kg/ha) dengan cara ditugal di sekitar tanaman. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada 1 dan 3 BST pada 1 BST menggunakan pupuk urea, TSP, dan KCl, sedangkan pada 3 BST hanya menggunakan pupuk urea dan KCl. Dosis pupuk pada lahan optimal yaitu urea 2,04 kg/plot maka dosis pertanaman 5,71 g, serta TSP dan KCl masing-masing dosisnya yaitu 3,06 kg/plot maka dosis pertanaman 8,57 g. Dosis pupuk pada lahan marginal yaitu urea 2,4 kg/plot maka dosis pertanaman 5,65 g, serta TSP dan KCl masing-masing dosisnya yaitu 3,6 kg/plot maka dosis pertanaman 8,47 g. Pengendalian gulma dilakukan dengan menggunakan herbisida sistemik. Panen dilakukan secara manual dengan cara *destruktif* pada tanaman berumur 2,3,4,5,6, dan 10 BST.

Rancangan Percobaan

Perlakuan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu faktor pertama berupa dua lahan, yaitu lahan optimal dan lahan marginal. Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum penelitian, perbedaan lahan marginal memiliki pH 6,26, C-organik 4,39%, N-total 0,115%, dan P sebesar 191,86 mg/kg, sedangkan lahan optimal memiliki pH 6,28, C-organik 8,78%, N-total 0,103%, dan P sebesar 74,42 mg/kg. Faktor kedua yaitu jenis klon, yang terdiri dari 10 jenis klon, yaitu klon Garuda, Daun Sembilan (D9), Soponyono (SPN), Vamas-1, Kamal Makassar (KM), UJ5, UJ3, Sekoci (SKC), Waxy (WX), dan Cino. Berdasarkan perlakuan tersebut, didapat 20 kombinasi yang diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 60 satuan percobaan. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun hijau, bobot segar daun, bobot kering daun, bobot segar batang, bobot kering batang, bobot segar ubi, dan bobot kering ubi.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji Bartlett untuk mengetahui homogenitas ragam, sementara itu non-aditivitas data diuji melalui uji Tukey. Apabila kedua asumsi tersebut terpenuhi, maka analisis sidik ragam dilakukan dengan analisis data menggunakan program SAS (Statistical Analysis System) dan dilanjutkan dengan ms. Excel. Jika data analisis ragam terdapat perbedaan yang nyata antar-pelakuan, maka perbedaan nilai tengah diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%. Model linear dari rancangan acak kelompok (RAK) sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + B_k + L_i + K_j + (LK)_{ij} + \sum_{ijk}$$

Keterangan:

$i = 1, 2 \rightarrow$ lingkungan (non marginal dan marginal)

$j = 1, 2, \dots, 10 \rightarrow$ klon

$k = 1, 2, 3 \rightarrow$ ulangan (blok)

μ = rata-rata umum

B_k = pengaruh blok ke-k

L_i = pengaruh lingkungan (lahan)

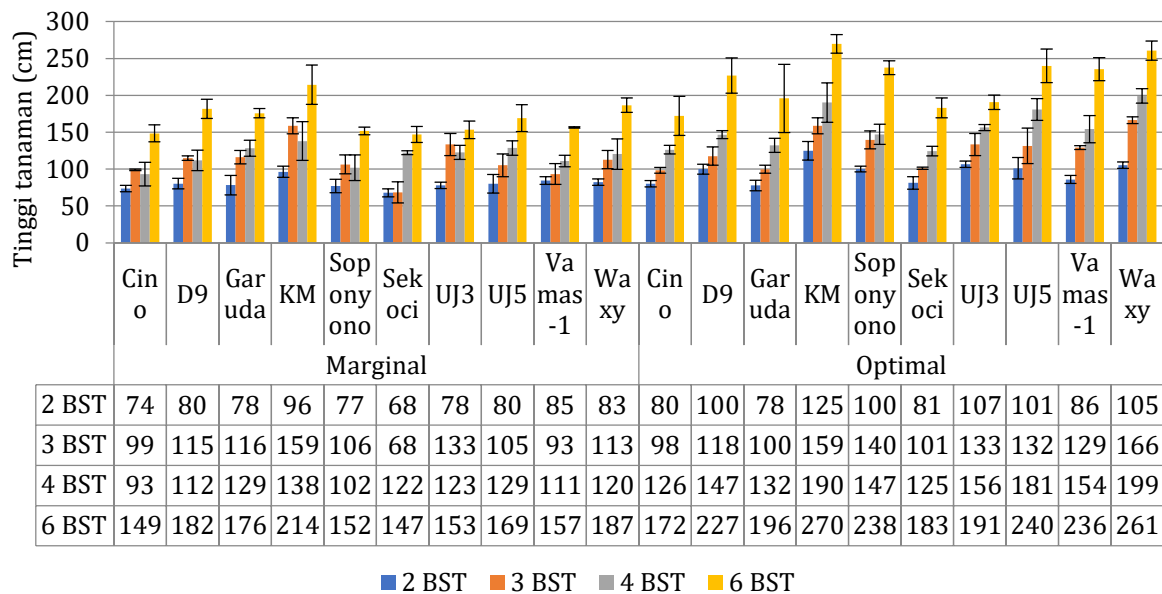
K_j = pengaruh klon (klon)

$(LK)_{ij}$ = interaksi klon x lingkungan

\sum_{ijk} = galat percobaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman pada lahan optimal lebih tinggi dibandingkan lahan marginal (Gambar 1). Pada umur 2 BST, klon KM pada lahan optimal menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, sedangkan klon Sekoci pada lahan marginal terendah. Memasuki umur 3 BST, tinggi tanaman tertinggi dicapai oleh klon Waxy pada lahan optimal, sementara terendah tetap ditunjukkan oleh klon Sekoci pada lahan marginal. Pada umur 4 BST, klon Waxy pada lahan optimal kembali menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, sedangkan klon Cino pada lahan marginal terendah sebesar. Pada umur 6 BST, klon KM pada lahan optimal mencapai tinggi tanaman tertinggi, sedangkan terendah terdapat pada klon Sekoci di lahan marginal.



Gambar 1. Perbedaan nilai tengah variabel tinggi tanaman pada umur 2, 3,4, dan 6 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon.

Pola yang serupa juga terlihat pada diameter batang (Tabel 1), dimana pada lahan optimal beberapa klon seperti UJ3 dan Waxy menunjukkan diameter batang yang lebih besar dibandingkan lahan marginal. Namun demikian, pembesaran diameter batang tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan hasil ubi. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Amarullah (2016) yang melaporkan bahwa tinggi tanaman dan diameter batang berkorelasi dengan hasil ubi, tetapi hubungan tersebut dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam mendistribusikan bahan kering ke organ penyimpanan.

Klon-klon seperti D9, dan UJ3 menunjukkan jumlah daun hijau lebih banyak (Tabel 2), terutama pada lahan optimal, yang mengindikasikan kapasitas pembentukan tajuk yang baik. Klon dengan jumlah daun hijau tinggi mencerminkan kapasitas sumber (*source*) yang besar dalam menghasilkan fotosintat, sehingga berpotensi mendukung pembentukan ubi secara optimal. Menurut Setiawan et al. (2023) menyatakan bahwa klon dengan pertumbuhan tajuk aktif pada fase awal memiliki kemampuan lebih baik dalam menyediakan asimilat untuk mendukung pembentukan dan pengisian ubi.

Bobot segar batang menunjukkan adanya variasi respons antar klon pada lahan marginal dan optimal. Klon KM dan Waxy (Tabel 3) cenderung menunjukkan bobot segar batang yang lebih tinggi terutama pada lahan optimal dibanding dengan klon UJ5 dan UJ3 yang mengindikasikan bahwa kedua klon tersebut lebih banyak mengalokasikan hasil fotosintat untuk

pertumbuhan vegetatif, sedangkan Cino menunjukkan bobot segar batang lebih rendah yang mengindikasikan adanya kecenderungan alokasi fotosintat yang lebih besar ke organ penyimpanan seperti ubi. Perbedaan ini mencerminkan adanya variasi dalam distribusi fotosintat antar organ tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawan et al. (2024) yang menyatakan perbedaan respons tersebut menunjukkan bahwa faktor genetik memengaruhi kemampuan tanaman dalam memanfaatkan kondisi lingkungan, termasuk ketersediaan unsur hara. Klon dengan kemampuan adaptasi dan efisiensi serapan hara yang lebih baik akan menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal dibandingkan klon lainnya.

Hasil analisis pada (Tabel 4) menunjukkan terdapat perbedaan antar klon pada umur 6 BST dan 10 BST. Pada umur 6 BST, klon Waxy pada lahan optimal menunjukkan bobot kering batang tertinggi. Sebaliknya, bobot kering batang terendah terdapat pada klon Cino di lahan marginal. Pada umur 10 BST, bobot kering batang tertinggi pada klon Garuda di lahan marginal, sedangkan bobot kering batang terendah terdapat pada klon Cino pada lahan optimal yang tidak berbeda nyata dengan Cino dan Vamas-1 pada lahan marginal.

Tabel 1. Perbedaan nilai tengah variabel diameter batang (mm) pada umur 5 dan 6 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon

Lahan	Klon	Diameter Batang (mm)	
		5 BST	6 BST
Marginal	Cino	20.03 ^{fg}	28.90 ^{ij}
	D9	26.03 ^{d-g}	39.37 ^{cde}
	Garuda	23.43 ^{efg}	35.87 ^{e-h}
	KM	40.60 ^{abc}	34.30 ^{gh}
	Soponyono	19.77 ^{fg}	35.67 ^{e-h}
	Sekoci	31.00 ^{c-f}	38.67 ^{c-g}
	UJ3	44.63 ^a	40.97 ^{bcd}
	UJ5	31.03 ^{c-f}	33.57 ^h
	Vamas-1	30.90 ^{c-f}	38.60 ^{c-g}
	Waxy	19.33 ^{fg}	34.70 ^{fgh}
Optimal	Cino	18.43 ^g	33.23 ^{hi}
	D9	40.57 ^{abc}	38.93 ^{c-f}
	Garuda	32.07 ^{b-e}	37.00 ^{d-h}
	KM	36.50 ^{a-d}	25.40 ^j
	Soponyono	37.60 ^{abc}	41.53 ^{abc}
	Sekoci	32.43 ^{b-e}	42.00 ^{abc}
	UJ3	39.20 ^{abc}	41.33 ^{bcd}
	UJ5	41.77 ^{abc}	40.90 ^{bcd}
	Vamas-1	37.43 ^{a-d}	45.10 ^{ab}
	Waxy	43.80 ^{ab}	45.87 ^a
	BNT 5%	10.30	45.43

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Tabel 2. Perbedaan nilai tengah variabel jumlah daun hijau (helai) pada umur 3, 4, dan 10 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon

Lahan	Klon	Jumlah Daun Hijau (helai)		
		3 BST	4 BST	10 BST
Marginal	Cino	53.00 ^{abc}	22.67 ^g	47.67 ^c
	D9	62.67 ^{ab}	48.00 ^{ef}	51.00 ^c
	Garuda	43.33 ^c	40.33 ^{efg}	102.00 ^a
	KM	24.67 ^d	32.33 ^{fg}	33.00 ^c
	Soponyono	54.33 ^{abc}	49.67 ^{def}	32.33 ^c
	Sekoci	47.00 ^c	55.33 ^{c-f}	65.00 ^c
	UJ3	24.67 ^d	74.00 ^{abc}	106.67 ^a
	UJ5	28.67 ^d	58.00 ^{b-e}	37.33 ^c
	Vamas-1	48.67 ^c	31.67 ^{fg}	52.00 ^c
	Waxy	47.67 ^c	93.00 ^a	55.33 ^c
Optimal	Cino	55.00 ^{abc}	34.00 ^{efg}	18.67 ^d
	D9	64.33 ^a	85.67 ^a	94.67 ^{ab}
	Garuda	50.33 ^c	58.67 ^{b-e}	38.33 ^c
	KM	24.67 ^d	38.00 ^{efg}	23.67 ^d
	Soponyono	50.67 ^{bc}	80.33 ^{ab}	45.00 ^c
	Sekoci	52.67 ^{abc}	73.33 ^{a-d}	50.67 ^c
	UJ3	24.67 ^d	51.33 ^{c-f}	48.67 ^c
	UJ5	28.67 ^d	45.33 ^{efg}	25.67 ^d
	Vamas-1	32.00 ^d	39.00 ^{efg}	23.67 ^d
	Waxy	64.67 ^a	84.00 ^a	47.00 ^c
	BNT 5%	10.67	21.01	30.56

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Berdasarkan hasil penelitian pada (Tabel 5), klon Soponyono dan Garuda di lahan optimal menunjukkan bobot segar daun yang relatif lebih tinggi dibandingkan pada lahan marginal. Bobot segar daun yang tinggi umumnya juga menunjukkan bobot kering daun yang tinggi, seperti pada Soponyono dan Garuda (Tabel 6), yang menandakan efisiensi fotosintesis dan akumulasi biomassa daun yang baik. Beberapa klon menunjukkan bobot segar daun relatif tinggi tetapi bobot keringnya tidak terlalu berbeda nyata, yang berarti bahwa sebagian bobot segar tersebut dipengaruhi oleh kandungan air. Secara fisiologis, tingginya bobot segar dan bobot kering daun menunjukkan kapasitas sumber (*source*) yang besar dalam menghasilkan fotosintat. Namun, klon dengan biomassa daun tinggi belum tentu menghasilkan ubi tinggi apabila translokasi fotosintat lebih banyak tertahan pada organ vegetatif. Hal ini sejalan dengan penelitian Indawan et al. (2020) yang menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif yang berlebihan dapat menyebabkan pembentukan ubi menjadi terhambat sehingga akan mempengaruhi produksi ubi.

Tabel 3. Perbedaan nilai tengah variabel bobot segar batang (g) umur 5,6, 10 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon

Lahan	Klon	Bobot Segar Batang (g)		
		5 BST	6 BST	10 BST
Marginal	Cino	378.67 ^{cd}	366.00 ⁱ	350.8 ^{fg}
	D9	443.67 ^{cbd}	687.33 ^{def}	481.5 ^{d-g}
	Garuda	444.33 ^{cbd}	511.00 ^{f-i}	1260.8 ^a
	KM	93.33 ^f	732.33 ^{cde}	500.3 ^{d-g}
	Soponyono	423.67 ^{cbd}	484.00 ^{ghⁱ}	430.7 ^{efg}
	Sekoci	474.67 ^{cbd}	498.67 ^{f-i}	565.8 ^{d-g}
	UJ3	417.33 ^{cbd}	579.33 ^{e-h}	996.3 ^{abc}
	UJ5	687.00 ^a	472.33 ^{hⁱ}	864.0 ^{a-d}
	Vamas-1	355.67 ^{ed}	480.67 ^{ghⁱ}	345.1 ^g
	Waxy	350.00 ^{ed}	598.00 ^{e-h}	743.7 ^{b-g}
Optimal	Cino	387.67 ^{cbd}	509.33 ^{f-i}	323.2 ^g
	D9	409.67 ^{cbd}	889.67 ^{bc}	732.0 ^{b-g}
	Garuda	457.00 ^{cbd}	768.00 ^{cde}	787.3 ^{b-f}
	KM	221.67 ^{fe}	741.33 ^{cde}	1015.7 ^{ab}
	Soponyono	531.67 ^b	1011.67 ^{ab}	443.2 ^{d-g}
	Sekoci	520.33 ^{cb}	672.33 ^{efg}	448.3 ^{d-g}
	UJ3	350.00 ^{ed}	769.67 ^{cde}	676.3 ^{c-g}
	UJ5	393.67 ^{cbd}	925.67 ^{bc}	881.5 ^{abcd}
	Vamas-1	421.00 ^{cbd}	880.33 ^{bcd}	429.7 ^{efg}
	Waxy	136.00 ^f	1138.00 ^a	814.5 ^{b-f}
	BNT 5%	151.53	199.93	370.31

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Bobot segar ubi pada beberapa klon menunjukkan kecenderungan menurun meskipun umur tanaman bertambah. Secara umum, penambahan umur tanaman ubi kayu diikuti dengan peningkatan ukuran dan bobot ubi akibat akumulasi hasil fotosintesis pada organ penyimpanan. Produktifitas ubi kayu umumnya dipengaruhi oleh klon yang digunakan dalam budidaya. Setiap klon memiliki karakteristik yang beragam seperti umur panen dan potensi hasil, sehingga hal tersebut dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan serta hasil dari ubi kayu. Selain itu faktor lingkungan seperti ketersediaan air juga dapat mempengaruhi (Utomo et al., 2025).

Berdasarkan data curah hujan dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) tahun 2025 pada Stasiun Meteorologi Radin Inten II di Lampung Selatan yang merupakan salah satu kabupaten terdekat dengan lokasi penelitian, kondisi curah hujan pada fase pertumbuhan tanaman menunjukkan adanya perbedaan antara umur 5 BST dan 6 BST. Klon UJ5, Soponyono, dan Waxy pada umur 5 BST di bulan Maret, curah hujan relatif tinggi yaitu rata-rata per hari 1153.77 mm, sehingga ketersediaan air bagi tanaman masih mencukupi untuk mendukung pertumbuhan vegetatif maupun proses fotosintesis. Kondisi tersebut memungkinkan tanaman menyerap air dan unsur hara secara optimal sehingga pembentukan ubi berlangsung lebih baik

(Yanti et al., 2023). Memasuki umur 6 BST di bulan April, curah hujan mulai menurun yaitu rata-rata per hari 892.15 mm, sehingga ketersediaan air di dalam tanah berkurang. Penurunan curah hujan ini diduga memengaruhi proses fisiologis tanaman, terutama translokasi fotosintat dan pembentukan ubi, karena terbatasnya suplai air dapat menurunkan laju fotosintesis serta efisiensi distribusi bahan kering ke organ penyimpanan (Santoso et al., 2022).

Selain faktor fisiologis dan lingkungan, fluktuasi bobot ubi pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh penggunaan metode destructive sampling. Pengamatan pada umur 5, 6, dan 10 BST dilakukan pada individu tanaman yang berbeda sehingga variasi antar tanaman sampel dapat menyebabkan bobot ubi yang diperoleh tidak selalu meningkat secara konsisten. Variasi kondisi mikro lingkungan antar tanaman seperti intensitas cahaya, kelembapan tanah, serta kemampuan penyerapan unsur hara juga dapat menyebabkan perbedaan pertumbuhan antar sampel tanaman.

Tabel 4. Perbedaan nilai tengah variabel bobot kering batang (g) umur 6 dan 10 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon

Lahan	Klon	Bobot Kering Batang (g)	
		6 BST	10 BST
Marginal	Cino	71.67 ⁱ	81.67 ^g
	D9	192.33 ^{d-g}	124.17 ^{efg}
	Garuda	152.67 ^{e-h}	402.33 ^a
	KM	243.67 ^{bcd}	171.67 ^{d-g}
	Soponyono	152.67 ^{e-h}	96.50 ^g
	Sekoci	117.33 ^{hij}	144.67 ^{d-g}
	UJ3	140.33 ^{ghi}	271.00 ^{a-d}
	UJ5	143.67 ^{ghi}	280.50 ^{abc}
	Vamas-1	98.33 ^{ij}	84.00 ^g
	Waxy	173.00 ^{e-h}	239.67 ^{b-f}
Optimal	Cino	111.00 ^{hij}	81.00 ^g
	D9	273.33 ^{bc}	241.50 ^{b-f}
	Garuda	244.33 ^{bcd}	258.67 ^{b-f}
	KM	229.67 ^{cde}	367.33 ^{ab}
	Soponyono	309.00 ^b	128.67 ^{d-g}
	Sekoci	214.00 ^{cdef}	124.17 ^{efg}
	UJ3	185.67 ^{d-g}	188.00 ^{c-g}
	UJ5	263.33 ^{bc}	252.83 ^{b-f}
	Vamas-1	229.67 ^{cde}	121.50 ^{fg}
	Waxy	391.33 ^a	267.67 ^{a-e}
	BNT 5%	65.99	121.84

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Tabel 5. Perbedaan nilai tengah variabel bobot segar daun (g) umur 5, 10 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon

Lahan	Klon	Bobot Segar Daun (g)	
		5 BST	10 BST
Marginal	Cino	125.67 ^b	64.00 ^{bc}
	D9	114.33 ^b	40.50 ^{bc}
	Garuda	112.00 ^b	170.50 ^a
	KM	82.00 ^b	25.33 ^{bc}
	Soponyono	80.33 ^b	59.50 ^{bc}
	Sekoci	105.33 ^b	46.33 ^{bc}
	UJ3	79.00 ^b	138.67 ^a
	UJ5	68.67 ^b	59.17 ^{bc}
	Vamas-1	66.00 ^b	31.83 ^{bc}
	Waxy	70.00 ^b	52.67 ^{bc}
Optimal	Cino	440.67 ^a	16.67 ^c
	D9	157.00 ^b	62.83 ^{bc}
	Garuda	547.00 ^a	70.33 ^b
	KM	197.33 ^b	45.00 ^{bc}
	Soponyono	575.17 ^a	50.00 ^{bc}
	Sekoci	130.67 ^b	31.83 ^{bc}
	UJ3	94.33 ^b	61.33 ^{bc}
	UJ5	147.00 ^b	41.17 ^{bc}
	Vamas-1	113.33 ^b	23.00 ^{bc}
	Waxy	418.33 ^a	32.33 ^{bc}
	BNT 5%	187.44	39.54

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Hasil analisis pada (Tabel 7) klon Cino termasuk ke dalam klon genjah karena menunjukkan pembentukan ubi yang relatif lebih cepat pada fase awal pertumbuhan. Hal ini terlihat dari tingginya bobot segar ubi pada umur 6 BST yaitu (1945 g per tanaman), yang menunjukkan bahwa fotosintat hasil fotosintesis telah lebih awal dialokasikan ke ubi dibandingkan ke daun dan batang. Berbanding terbalik pada umur 10 BST justru menjadi lebih rendah. Kondisi ini diduga disebabkan oleh menurunnya kemampuan akumulasi fotosintat ke ubi pada fase pertumbuhan lanjut. Menurut Setiawan et al. (2023), klon genjah memiliki kemampuan menghasilkan ubi optimal pada umur sekitar 7 BST karena translokasi fotosintat ke organ penyimpanan berlangsung lebih cepat dibandingkan klon normal.

Menurut Rahman et al. (2015) yang menyatakan bahwa klon ubi kayu genjah umumnya direkomendasikan dipanen pada umur 6–8 BST. Apabila panen dilakukan melewati umur optimum tersebut, rendemen pati dan bobot ubi cenderung menurun akibat meningkatnya respirasi dan terjadinya penuaan fisiologis tanaman. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian cadangan hasil fotosintesis yang telah tersimpan di ubi digunakan kembali untuk aktivitas metabolisme tanaman sehingga akumulasi bahan kering pada ubi menjadi berkurang.

Tabel 6. Perbedaan nilai tengah variabel bobot kering daun (g) umur 6, 10 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon

Lahan	Klon	Bobot Kering Daun (g)	
		6 BST	10 BST
Marginal	Cino	9.00 ^{de}	16.00 ^{cde}
	D9	25.33 ^{bc}	9.17 ^{def}
	Garuda	16.67 ^{b-e}	39.83 ^a
	KM	7.67 ^e	9.33 ^{def}
	Soponyono	14.33 ^{cde}	13.67 ^{c-f}
	Sekoci	18.00 ^{b-e}	11.67 ^{def}
	UJ3	28.67 ^{bc}	31.00 ^{ab}
	UJ5	26.67 ^{bc}	15.00 ^{c-f}
	Vamas-1	17.33 ^{b-e}	7.17 ^{ef}
	Waxy	23.33 ^{b-e}	15.83 ^{cde}
Optimal	Cino	18.00 ^{b-e}	3.67 ^f
	D9	26.00 ^{bc}	19.50 ^{cd}
	Garuda	31.00 ^{ab}	24.50 ^{bc}
	KM	22.00 ^{b-e}	13.33 ^{c-f}
	Soponyono	43.33 ^a	15.67 ^{cde}
	Sekoci	22.00 ^{b-e}	7.00 ^{ef}
	UJ3	24.67 ^{bcd}	14.67 ^{c-f}
	UJ5	16.67 ^{b-e}	15.00 ^{c-f}
	Vamas-1	27.67 ^{bc}	9.67 ^{def}
	Waxy	30.67 ^{ab}	8.00 ^{def}
	BNT 5%	13.47	9.69

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

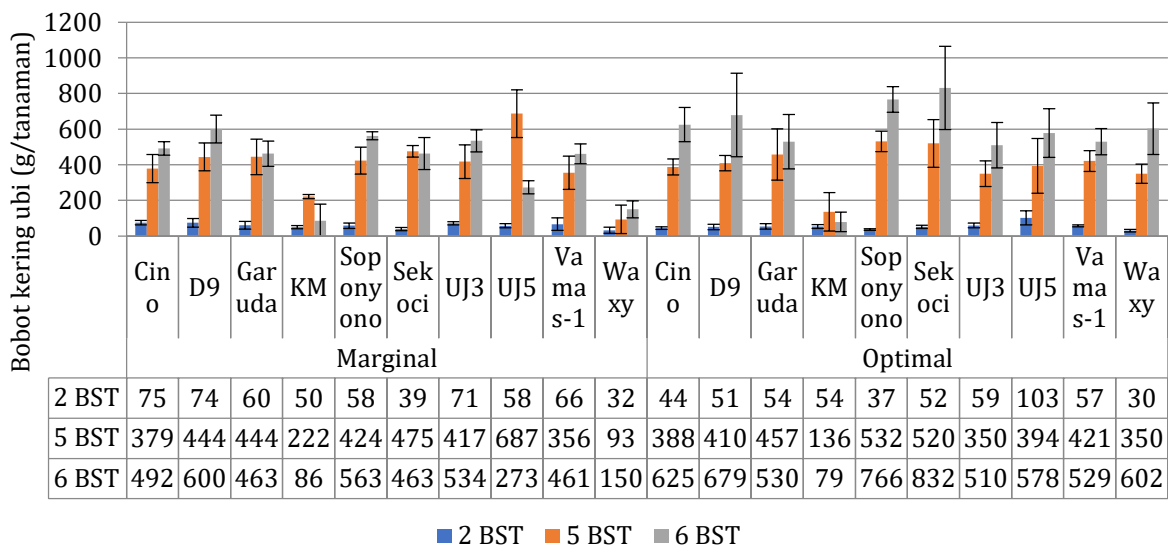
Bobot segar ubi pada 10 BST di lahan marginal (Tabel 7), Garuda menghasilkan bobot segar ubi tertinggi yaitu (59,35 ton/ha) dan berbeda nyata dengan sebagian besar klon lain, diikuti oleh UJ3 sebesar (48,01 ton/ha) dan Vamas-1 sebesar (43,19 ton/ha). Hal ini menunjukkan bahwa Garuda memiliki kemampuan pembesaran ubi yang sangat baik. Jika dikaitkan dengan bobot kering ubi pada 6 BST, klon dengan bobot kering tertinggi justru adalah D9 (10,72 ton/ha) dan Soponyono (10,05 ton/ha), sedangkan Garuda hanya mencapai (8,25 ton/ha). Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun Garuda memiliki bobot segar ubi sangat tinggi, akumulasi bahan keringnya tidak setinggi D9 atau Soponyono.

Berdasarkan penelitian Nintania et al. (2021), klon ubi kayu pada umur 10 BST memberikan pengaruh nyata terhadap kadar pati yang terkandung dalam ubi kayu. Pada lahan optimal, pola yang berbeda terlihat pada 5 BST, bobot segar ubi tertinggi dicapai oleh Cino, Garuda, dan Soponyono, Bobot segar ubi relatif lebih merata pada 10 BST, pada Garuda, Sekoci, dan Soponyono berada pada kelompok yang tidak berbeda nyata. Jika dikaitkan dengan bobot kering ubi pada 6 BST (Gambar 2), klon dengan akumulasi bahan kering tertinggi adalah Sekoci dan Soponyono, diikuti D9 dan Cino.

Tabel 7. Perbedaan nilai tengah variabel bobot segar ubi (g) umur 5, 6, dan 10 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon

Lahan	Klon	Bobot Segar Ubi (g)		
		5 BST	6 BST	10 BST
Marginal	Cino	1472.3 ^{cde}	1945.0 ^{abcd}	1791.0 ^{bcde}
	D9	1310.7 ^{cdefg}	1860.0 ^{abcde}	1422.3 ^{de}
	Garuda	1362.7 ^{cde}	1440.0 ^{ef}	3323.7 ^a
	KM	693.7 ^{efg}	314.7 ^h	378.7 ^f
	Soponyono	1297.7 ^{cdefg}	1754.0 ^{cde}	1801.0 ^{bcde}
	Sekoci	1469.7 ^{cde}	1621.7 ^{de}	1954.7 ^{bcde}
	UJ3	1376.3 ^{cde}	1783.0 ^{bcde}	2688.8 ^{ab}
	UJ5	1966.7 ^c	975.0 ^{fg}	1997.8 ^{bcd}
	Vamas-1	1059.7 ^{defg}	1552.0 ^{de}	2418.7 ^{bc}
	Waxy	494.3 ^g	557.3 ^{gh}	1022.0 ^{ef}
Optimal	Cino	5317.3 ^a	2273.7 ^{ab}	1535.5 ^{cde}
	D9	1325.0 ^{cdef}	1857.7 ^{abcde}	1627.5 ^{cde}
	Garuda	5226.0 ^a	1848.3 ^{abcde}	1981.2 ^{bcde}
	KM	531.7 ^{fg}	258.3 ^h	316.3 ^f
	Soponyono	5126.3 ^a	2320.7 ^a	1810.7 ^{bcde}
	Sekoci	1618.7 ^{cd}	2130.3 ^{abc}	1925.2 ^{bcde}
	UJ3	1107.7 ^{defg}	1489.3 ^{de}	1579.7 ^{cde}
	UJ5	1221.3 ^{cdefg}	1933.7 ^{abcd}	1490.3 ^{cde}
	Vamas-1	1021.0 ^{defg}	1679.7 ^{cde}	1293.7 ^{de}
	Waxy	3523.7 ^b	1668.3 ^{cde}	1261.0 ^{de}
BNT 5%		827.53	491.05	805.68

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%



Gambar 2. Perbedaan nilai tengah variabel bobot kering ubi (g) umur 2, 5, dan 6 BST yang dipengaruhi oleh interaksi lahan dan klon.

Klon Soponyono pada 6 BST menunjukkan bobot segar ubi lebih tinggi dibandingkan UJ3 yaitu sebesar 41,43 ton/ha pada lahan optimal yang dimana didukung oleh tingginya bobot segar daun pada klon Soponyono sebesar 164 g/tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyudi et al. (2024) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah daun maka akan semakin banyak menghasilkan fotosintesis yang lebih sempurna, sehingga tanaman mampu menghasilkan sukrosa dan pati dalam jumlah lebih tinggi. Kemudian, akan berdampak pada meningkatnya bobot segar ubi yang lebih tinggi.

Pada 6 BST klon yang memiliki bobot segar ubi tertinggi terdapat pada Soponyono. Namun, pada 10 BST klon Garuda memiliki bobot segar ubi lebih tinggi dibandingkan dengan Soponyono. Hal ini sejalan dengan Harnomo (2014) yang menyatakan bahwa setiap klon memiliki karakter umur panen dan potensi hasil yang berbeda-beda. Pakpahan (2025) menyatakan bahwa klon Soponyono termasuk klon genjah yang dipanen pada umur 6-8 BST, klon ini memiliki pertumbuhan awal yang cepat serta kemampuan mengalokasikan fotosintat ke ubi lebih awal, sehingga pada umur 6 BST sudah menunjukkan bobot segar ubi yang tinggi. Sebaliknya, klon Garuda termasuk klon tidak genjah yang umumnya dipanen pada umur 9-10 BST. Klon ini memiliki fase vegetatif yang lebih panjang, sehingga pada awal pertumbuhan fotosintat lebih banyak dialokasikan ke daun dan batang untuk mendukung pembentukan tajuk. Seiring bertambahnya umur tanaman hingga 10 BST, alokasi fotosintat pada Garuda mulai lebih banyak diarahkan ke ubi, sehingga bobot segar ubi menjadi lebih tinggi dibandingkan Soponyono (Marishka, 2017).

Klon Garuda menunjukkan bobot ubi lebih tinggi di lahan marginal dibandingkan lahan optimal. Pada lahan marginal, tanaman mengalami cekaman seperti ketersediaan hara yang rendah, sehingga pertumbuhan vegetatif (daun dan batang) menjadi terbatas. Kondisi ini menyebabkan fotosintat yang dihasilkan lebih banyak dialokasikan ke organ penyimpanan yaitu ubi. Sebaliknya, pada lahan optimal, ketersediaan hara yang tinggi mendorong pertumbuhan vegetatif yang lebih dominan, sehingga fotosintat lebih banyak dialokasikan ke daun dan batang serta mengurangi proporsi alokasi ke ubi. Hal ini menunjukkan bahwa klon Garuda memiliki kemampuan adaptasi yang baik pada lahan marginal dengan efisiensi partisi fotosintat yang lebih tinggi ke ubi, sehingga menghasilkan bobot ubi yang lebih besar dibandingkan pada lahan optimal.

Menurut Setiawan et al. (2024) peningkatan bobot ubi pada klon ubi kayu dipengaruhi oleh efisiensi alokasi fotosintat ke organ penyimpanan (ubi), terutama pada kondisi lingkungan dengan ketersediaan hara terbatas. Kondisi lahan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil ubi kayu, di mana perbedaan tingkat lahan dapat menyebabkan variasi dalam produksi dan distribusi biomassa tanaman. Menurut Gili et al. (2025) produktivitas ubi kayu tidak hanya ditentukan oleh tingkat lahan, tetapi juga oleh kemampuan tanaman dalam merespon kondisi lingkungan yang berbeda. Srivastava et al. (2023) melaporkan bahwa sinar matahari dan curah hujan merupakan faktor penting yang menentukan produktivitas ubi kayu. Wahyuningsih et al. (2023) melaporkan bahwa pemupukan merupakan faktor penting untuk meningkatkan produktivitas ubi kayu pada lahan marginal.

4. KESIMPULAN

Perbedaan kondisi lahan dan klon memengaruhi pola distribusi bahan kering pada tanaman ubi kayu. Lahan optimal cenderung mendukung pertumbuhan vegetatif dan akumulasi bahan kering yang lebih tinggi, yang ditunjukkan oleh bobot batang, daun, dan bobot kering ubi yang umumnya lebih besar dibandingkan lahan marginal. Sebaliknya, lahan marginal cenderung membatasi pertumbuhan vegetatif, namun beberapa klon tetap mampu mengalokasikan

fotosintat secara efisien ke organ ubi, sehingga menghasilkan bobot ubi yang tinggi. Klon Garuda, UJ3, Sekoci, Sopyonyono, D9, dan Vamas-1 menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang relatif baik pada kedua kondisi lahan, sedangkan klon Cino dan Waxy menunjukkan performa yang lebih baik pada lahan optimal dibandingkan lahan marginal, sedangkan UJ5 menunjukkan kemampuan pembentukan ubi yang baik pada fase awal pertumbuhan tetapi tidak mampu mempertahankan peningkatan hasil hingga 10 BST. Distribusi bahan kering yang paling efektif ditunjukkan oleh klon Garuda dan UJ3 pada lahan marginal, yang menghasilkan bobot segar ubi tertinggi pada umur 10 BST, meskipun bobot daun dan batangnya tidak selalu paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar fotosintat yang dihasilkan ditranslokasikan ke ubi sebagai organ penyimpanan. Klon Sekoci, Sopyonyono, D9, dan Vamas-1 juga menunjukkan distribusi bahan kering yang cukup baik karena mampu menghasilkan bobot ubi yang relatif tinggi disertai akumulasi bahan kering ubi yang besar. Sebaliknya, distribusi bahan kering yang paling tidak efektif ditunjukkan oleh klon KM, yang menghasilkan bobot segar ubi terendah pada umur 10 BST pada kedua lahan, disertai bobot kering ubi yang juga rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amarullah, A., Indradewa, D., Yudono, P., & Sunarminto, B. H. (2016). Correlation of growth parameters with yield of two cassava varieties. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 1(3): 100-104.
- Belian, R. I. (2020). *Pemanfaatan limbah kulit singkong dan sekam padi dalam pembuatan biobriket dengan perekat tapioka sebagai bahan alternatif biomassa*. Skripsi Universitas Islam Negeri. Mataram.
- BMKG. (2025). *Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Meteorologi Radin Inten II di Lampung Selatan Tahun 2025*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. Lampung.
- Gili, O, R, S., Suwanto., Hartono, A., dan Hedyeni, Y. (2025). Biomass partitioning of cassava (*Manihot esculentacrantz*) at various doses of nitrogen fertilization. *Journal of Tropical Crop Science*, 12(1): 10-17.
- Harnomo, D. (2014). *Hasil utama penelitian tanaman aneka kacang dan umbi*. Balai Penelitian Tanman Aneka Kacangdan Umbi. Malang.
- Indawan, E., Julianto, R. P. D., dan Hastuti, P. I. (2020). Efek defoliasi terhadap laju perimbangan pertumbuhan tanaman ubi jalar. *Jurnal Agro Bali*, 3(2): 156-163.
- Li, Y. Z., Zhao, J. Y., Wu, S. M., Fan, X. W., Luo, X. L., dan Chen, B. S. (2016). Characters related to higher starch accumulation in cassava storage roots. *Scientific Reports*, 1-17.
- Marishka, D. T. (2017). *Evaluasi karakter agronomi 20 klon ubi kayu (Manihot esculenta Crantz) di Desa Muara Putih Natar Lampung Selatan*. Skripsi Universitas Lampung. Lampung.
- Nintania, R., S. Kukuh, Y. Erwin, & H. Syamsoel. (2021). Evaluasi pertumbuhan dan kadar pati beberapa klon ubikayu (*Manihot esculenta Crantz*). *Jurnal Sumber Daya Dataran Tinggi Tropis*, 3(1): 36-44.
- Nugraha, H. D., Suryanto, A., dan Nugroho, A. (2015). Kajian Potensi Produktivitas Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crant.*) di Kabupaten Pati. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8): 673–682.
- Pakpahan, M. T. (2025). *Evaluasi morfologi sembilan klon ubi kayu di Desa Muara Putih, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan*. Skripsi Universitas Lampung. Lampung.
- Rahman, N., Fitriani, H., Hartati, dan Hartati, N. S. (2015). Seleksi ubi kayu berdasarkan perbedaan waktu panen dan inisiasi kultur in vitro. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.*, 1(8): 1761-1765.

- Santoso, A. B., Supriana, T., dan Girsang, M. A. (2022). Pengaruh Curah Hujan terhadap Produksi Ubi Kayu di Indonesia. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 5(3): 520-528.
- Setiawan, K., Ardian., Utomo, S. D., Yeli, F., Syaifudin, A., Surtono, A., Sungkono., Agustiansyah., dan Sanjaya, P. (2023). Pengenalan klon ubikayu genjah sebagai alternatif panen muda pada petani dan industri tapioka di Lampung. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 2(2): 40-48.
- Setiawan, K., Hadi, M. S., Widiawati, A. I., Kamal, M., Ardian, A., Karyanto, A., Pramono, E., dan Hapsoro, D. (2025). Can photosynthesis rate and transpiration rates, and shoot dry matter distribution be selection indicator for early harvest cassava (*Manihot esculenta* Crantz)? *BIO Web of Conferences*, 158: 1-8.
- Setiawan, K., Hendriyanto, M., Sungkono, S., Rieswanto, D., Ardian, A., & Hadi, M. S. (2024). Pertumbuhan dan produksi dua klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) akibat aplikasi pupuk kandang sapi. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(2): 431-439.
- Srivastava, A. K., Ewert, F., Akinwumiju, A. S., Zeng, W., Ceglar, A., Ezui, K. S., Adelodun, A., Adebayo, A., Sobamowo, J., Singh, M., Rahimi, J., & Gaiser, T. (2023). Cassava yield gap—A model-based assessment in Nigeria. *Frontiers in sustainable food systems*, 6, 1058775.
- Utomo, S. D., Setiawan, K., Yelli, F., Ardian., Novpriansyah, H., Yanto, I., Syaifudin, A., Saifulloh, A. A., dan Noerwijati, K. (2025). Pertumbuhan dan produksi tiga klon ubi kayu genjah pada tanah ultisol yang diberi cacahan batang singkong di lahan riset pt ggp lampung tengah. *Jurnal Agrotropika*, 24(1): 115-124.
- Wahyudi., Ezward, C., dan Haitami, A. (2024). Pengaruh jumlah cabang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Agro Indragiri*, 10(1): 17-24.
- Wahyuningsih, S., Mejaya, M. J., Harsono, A., Harnowo, D., Kuntastyuti, H., Purwaningrahayu, R. D., Widodo, Y., Krisdiana, R., Arsana, I.G.K.D., & Budiono, R. (2023). Response of cassava varieties (*Manihot esculenta* Crantz) to different fertilizer doses in Alfisol dry land area of Indonesia. *Applied Ecology & Environmental Research*, 21(2).
- Yanti, D., Shalihah, N., Safitri, I., dan Rusnam. (2023). Analisis kesesuaian lahan tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* C.) dengan metode *growing degree days*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 27(2): 195-209.