

**PENGARUH TARAF KONSENTRASI PASTA AUKSIN DAN PELUKAAN
BAHAN SETEK TERHADAP PRODUKSI UBIKAYU (*Manihot esculenta*
Crantz.) PADA KLON YANG BERBEDA**

(Tesis)

Oleh

Naufal Dani Fauzan
2224011013



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH TARAF KONSENTRASI PASTA AUKSIN DAN PELUKAAN BAHAN SETEK TERHADAP PRODUKSI UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz.) PADA KLON YANG BERBEDA

Oleh

Naufal Dani Fauzan

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.) telah menjadi tren ekonomi global untuk menjawab tantangan perubahan iklim. Produksi ubikayu Indonesia terus mengalami penurunan dalam satu dekade belakangan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ubi kayu adalah aplikasi auksin untuk memacu pembentukan akar, yang dapat meningkatkan jumlah akar produktif serta pelukaan setek untuk mempermudah masuknya auksin ke setek batang. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui respon perbedaan klon terhadap berbagai konsentrasi NAA+IBA (1:1) dalam meningkatkan pertumbuhan dan pengakaran ubikayu, mengetahui pengaruh pelukaan dan taraf konsentrasi NAA dan IBA dalam meningkatkan pertumbuhan dan pengakaran ubikayu. Penelitian ini terdiri dari dua percobaan. Percobaan pertama menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 9 perlakuan (3x3) yang diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan pada percobaan ini terdiri dari faktor pertama adalah jenis klon ubikayu, yaitu; K1=klon Garuda, K2=klon Kasetsart, dan K3=klon Roti. Faktor kedua adalah taraf konsentrasi kombinasi NAA dan IBA, yang terdiri dari A0=0 ppm auksin atau kontrol, A1=NAA+IBA (1:1) 1000 ppm, dan A2=NAA+IBA (1:1) 2000. Percobaan kedua menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 10 perlakuan (2x5) yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah pelukaan, yang terdiri dari P0=tanpa keratan dan P1=2 keratan,. Faktor kedua adalah jenis dan konsentrasi auksin, yang terdiri dari A0=0 ppm auksin, A1=1000 ppm NAA, A2=2000 ppm NAA, A3=1000 ppm IBA, dan A4=2000 ppm IBA. Variabel pengamatan percobaan I dan II sama yaitu yang jumlah daun, bobot segar daun, tinggi tanaman, bobot segar batang, jumlah total akar, jumlah akar produktif, bobot akar produktif, dan bobot total tanaman yang

diamati pada 4 dan 8 bulan setelah tanam. Hasil penelitian yang didapatkan adalah terdapat respon pertumbuhan yang berbeda pada masing-masing klon yang diuji dengan jumlah akar produktif terbanyak pada klon Kasetart. Aplikasi kombinasi NAA+IBA (1:1) 1000 ppm maupun 2000 ppm signifikan meningkatkan bobot segar daun, tinggi tanaman, bobot segar batang, jumlah total akar, dan jumlah akar produktif ubikayu dibandingkan kontrol pada 8 bulan setelah tanam. Hasil percobaan II menunjukkan bahwa pada umur 8 BST, aplikasi NAA atau IBA baik pada konsentrasi 1000 ppm maupun 2000 ppm secara signifikan meningkatkan jumlah dan bobot akar produktif ubikayu klon Garuda. Peningkatan konsentrasi NAA 1000 ppm menjadi 2000 ppm tidak diikuti oleh peningkatan pertumbuhan dan hasil. Namun lain halnya dengan IBA, peningkatan konsentrasi IBA di 1000 ppm menjadi 2000 ppm pada klon Garuda menghasilkan rata-rata jumlah dan bobot akar produktif yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi 1000 ppm, sehingga secara keseluruhan aplikasi IBA 2000 ppm menghasilkan jumlah dan bobot akar produktif ubikayu klon Garuda yang tertinggi.

Kata kunci: Ubikayu, NAA, IBA, konsentrasi, klon, Garuda, Kasetart, Roti

ABSTRACT

THE EFFECT OF AUXIN PASTE CONCENTRATION LEVELS AND CUTTING MATERIAL WOUNDING ON CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz.) PRODUCTION IN DIFFERENT CLONES

by

Naufal Dani Fauzan

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) has become a global economic trend to address the challenges of climate change. Indonesian cassava production has continued to decline in the past decade. One effort that can be made to increase cassava production is the application of auxin to stimulate root formation, which can increase the number of productive roots and wounding of cuttings to facilitate the entry of auxin into the stem cuttings. The purpose of this study was to determine the response of differences in clones to various concentrations of NAA + IBA (1:1) in increasing cassava growth and rooting and to determine the effect of wounding and concentration levels of NAA and IBA in increasing cassava growth and rooting. This study consisted of two experiments. The first experiment used a randomized block design (RBD) arranged factorially with 9 treatments (3x3), which were repeated 3 times. The treatment in this experiment consisted of the first factor being the type of cassava clone, namely; K1 = Garuda clone, K2 = Kasetsart clone, and K3 = Roti clone. The second factor was the concentration level of the combination of NAA and IBA, consisting of A0=0 ppm auxin or control, A1=NAA+IBA (1:1) 1000 ppm, and A2=NAA+IBA (1:1) 2000. The second experiment used a randomized block design (RBD) arranged in a factorial manner with 10 treatments (2x5) repeated 3 times. The first factor was wounding, consisting of P0 = no wounding and P1 = 2 wounding. The second factor was the type and concentration of auxin, consisting of A0=0 ppm auxin, A1=1000 ppm NAA, A2=2000 ppm NAA, A3=1000 ppm IBA, and A4=2000 ppm IBA. Observation variables of experiments I and II were the same, namely the number of leaves, fresh leaf weight, plant height, fresh stem weight, total number of roots, number of productive roots, weight of productive roots, and total plant weight observed at 4 and 8 months after planting. The results of the study obtained were that there were different growth responses in each clone tested, with the highest number of productive roots in the Kasetsart clone. The application of the combination of NAA + IBA (1:1) at 1000 ppm or 2000 ppm significantly

increased the fresh leaf weight, plant height, fresh stem weight, total number of roots, and number of productive roots of cassava compared to the control at 8 months after planting. The results of experiment II showed that at the age of 8 BST, the application of NAA or IBA at a concentration of 1000 ppm or 2000 ppm significantly increased the number and weight of productive roots of the cassava clone Garuda. The increase in NAA concentration from 1000 ppm to 2000 ppm was not followed by an increase in growth and yield. However, it is different with IBA; increasing the concentration of IBA from 1000 ppm to 2000 ppm in the Garuda clone resulted in an average number and weight of productive roots that were significantly higher compared to the application of 1000 ppm, so that overall the application of IBA 2000 ppm resulted in the highest number and weight of productive roots in the cassava clone Garuda.

Keywords: *Cassava, NAA, IBA, concentration, clone, Garuda, Kasetsart, Roti*

**PENGARUH TARAF KONSENTRASI PASTA AUKSIN DAN PELUKAAN
BAHAN SETEK TERHADAP PRODUKSI UBIKAYU (*Manihot esculenta*
Crantz.) PADA KLON YANG BERBEDA**

**Oleh
Naufal Dani Fauzan**

(Tesis)

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PERTANIAN**

Pada

**Program Studi Magister Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Tesis : **PENGARUH TARAF KONSENTRASI PASTA
AUKSIN DAN PELUKAAN BAHAN SETEK
TERHADAP PRODUKSI UBIKAYU (*Manihot
esculenta* Crantz.) PADA KLON YANG
BERBEDA**

Nama Mahasiswa : **Naufal Dani Fauzan**

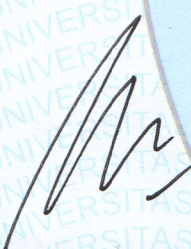
Nomor Pokok Mahasiswa : 2224011013

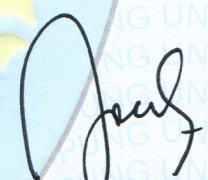
Program Studi : Magister Agronomi

Fakultas : Pertanian

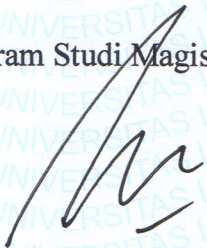


1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.
NIP 19610903 198603 2 002


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP 19621010 198902 1 002

2. Ketua Program Studi Magister Agronomi


Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.
NIP 19610903 198603 2 002

MENGESAHKAN

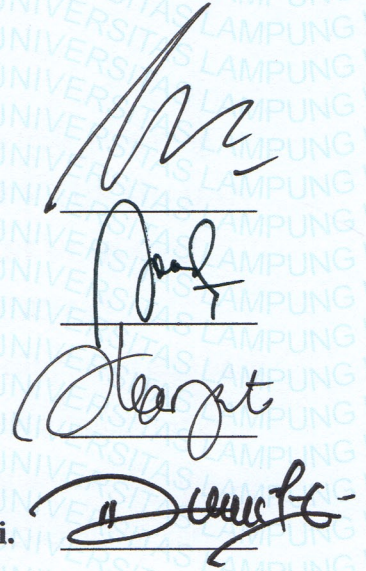
1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.

Sekretaris : Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

**Penguji 1
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**

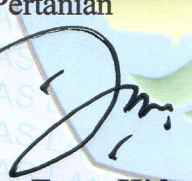
**Penguji 2
Bukan Pembimbing : Dr. R.A. Diana Widyastuti, SP., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 19641118 198902 1 002



3. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP 19640326 198902 1 001



Tanggal Lulus Ujian Tesis: 17 Desember 2024

SURAT PERNYATAAN

1. Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul **“PENGARUH TARAF KONSENTRASI PASTA AUKSIN DAN PELUKAAN BAHAN SETEK TERHADAP PRODUKSI UBIKAYU (*Manihot esculenta Crantz.*) PADA KLON YANG BERBEDA”** merupakan hasil karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas hasil karya orang lain dengan cara tidak sesuai dengan norma etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.
2. Pembimbing penulis tesis ini berhak mempublikasi sebagian atau seluruh tesis ini pada jurnal dengan mencantumkan nama saya sebagai salah satu penulisnya.
3. Hal intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti ketidakbenaran maka saya bersedia menerima akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 Januari 2025
Pembuat pernyataan,



Naufal Dani Fauzan
NPM 2224011013

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanggamus, pada tanggal 12 Januari tahun 2000, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Supriyono dan Ibu Sri Wijayanti. Penulis memiliki adik laki-laki yang bernama Rofif Hilmi Fauzan dengan selisih umur 5 tahun dengan penulis.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 5 Dayamurni pada tahun 2011, Madrasah Tsanawiyah (MTs) di MTs Ma'arif Al Munawaroh Tumijajar pada tahun 2014, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Tumijajar pada tahun 2017 di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) undangan.

Selama menjadi mahasiswa S1 penulis pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Kimia Dasar (2018), Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan (2019), Fisiologi Tumbuhan (2020), dan Pembiakan Vegetatif (2021). Selain itu penulis aktif sebagai anggota bidang Humas Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian (UKMF LS MATA) (2018-2019). Penulis pernah menjabat sebagai Kepala Bidang Dana dan Usaha Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) (2019-2020).

Tahun 2020 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di UPB Tanaman Buah Pekalongan, Jln. Pertanian No. 18, Pekalongan, Lampung Timur, Provinsi Lampung dengan judul "Produksi Bibit Durian (*Durio zibethinus* L.) di Unit

Produksi Benih (UPB) Tanaman Buah Pekalongan Lampung Timur” dan pada tahun yang sama penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidomulyo, Air Nanningan, Tanggamus.

Tahun 2021 Penulis menyelesaikan studi S1 dengan IPK 3,55 dengan judul skripsi “Pengaruh Pemberian Ekstrak (Kecambah dan Tomat) dan Pupuk Cair Hayati pada Pertumbuhan *Seedling* Manggis (*Garcinia mangostana* L.)”. Tahun 2022 Penulis memulai studi sebagai mahasiswa Pascasarjana dengan program studi Magister Agronomi.

Sungguh manusia itu amat dzalim dan amat bodoh

(QS. Al-Ahzab 72)

“Ilmu adalah buruan dan tulisan adalah ikatannya,

Ikatlah buruanmu dengan tali yang kuat”

(Imam Syafi’i)

“Dahulu para pemimpin Islam apabila ditanya kepada salah satu dari mereka:
sampai kapan menuntut ilmu? Maka dia akan menjawab: sampai mati”

(Al-Hafidz Ibnul Qayyim)

“Sungguh menakjubkan urusan seorang mukmin,

semua urusannya adalah baik baginya”

(H.R. Muslim)

“Sesungguhnya Allah tidaklah menakdirkan sesuatu untuk seorang mukmin
melainkan pasti itulah yang terbaik untuknya.”

(H.R. Ahmad)

Tiada kata yang lebih menawan selain mengucapkan syukur kepada Allah
Azawajalla atas segala rahmat dan hidayah-Nya selama ini.

Kupersembahkan karya kecilku kepada :

Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Supriyono dan ibunda Sri
Wijayanti yang selalu mencurahkan kasih sayang dan memberiku
dukungan secara penuh serta mendoakan kebaikan disetiap sepertiga
malamnya, serta adik tersayang Rofif Hilmi Fauzan yang selalu
mendoakan yang terbaik bagi kakaknya.

Sahabat-sahabat dan teman seperjuangan yang telah memberikan
dukungan serta semangat

Serta almamater yang kubanggakan Magister Agronomi,
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji serta syukur penulis haturkan kepada Allah Azawajalla yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Taraf Konsentrasi Pasta Auksin dan Pelukaan Bahan Setek terhadap Produksi Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.) pada Klon yang Berbeda”**. Penelitian ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan oleh berbagai pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penulisan tesis. Melalui tulisan ini, penulis mengucapkan terimakasih khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Magister Agronomi sekaligus Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan ide, saran, ilmu, nasihat, bimbingan, dan motivasi serta kesabaran kepada penulis selama penulis menjalankan penelitian hingga menyelesaikan tesis ini.
5. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Pembimbing kedua atas ide, bimbingan, ilmu, dan nasihat serta kesabaran selama penulis menjalankan penelitian hingga menyelesaikan tesis ini.

6. Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc., selaku Penguji I atas segala bimbingan, ilmu, serta nasihat dalam penulisan tesis ini.
7. Dr. R.A. Diana Widyastuti, S.P. M.Agr., selaku Penguji II yang selalu memberikan arahan, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
8. Kedua orang tuaku yang tercinta Bapak Supriyono dan Ibu Sriwijayanti atas dukungan, doa, kasih sayang, bantuan moril dan materil, serta kesabaran dalam memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Adik tercinta Rofif Hilmi Fauzan atas doa dan dukungannya serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk penulis.
10. Teman seperjuangan penelitian saya Cicilia Novian Puspitarini dan Nanda Fitria Primalita atas segala bantuan dan masukan yang telah diberikan.
11. Teman-teman Magister Agronomi 2022 Bapak, Abang, dan Mba: Ika Maysaroh, Rahmat Hidayat, Rusdi Sion Emir Matslan Lubis, Cahyo Lukmantoro, Yusuf Fadhilah Umar, Bayu Lesmana, Ita Rizkiana, Tuti Nur K., Zakiah Selviani, Novi Kurnia, dan Bayu Aji N. yang telah mendukung saya untuk menyelesaikan tesis ini.
12. Bapak Supriyono, Bapak Kaimin, Bapak Suwito, Bapak Linggar Suprayogi, dan Bapak Sudarto, yang telah membantu menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini sehingga berjalan dengan baik.
13. Almamaterku tercinta Universitas Lampung

Dalam penulisan tesis ini, penulis menyadari bahwa tesis ini belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis.

Bandar Lampung, 17 Januari 2025
Penulis,

Naufal Dani Fauzan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	6
1.3 Kerangka Pemikiran.....	7
1.4 Hipotesis	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Ubikayu	11
2.1.1 Morfologi Ubikayu.....	11
2.2 Deskripsi Beberapa Klon Ubikayu.....	13
2.2.1 Klon Garuda	13
2.2.2 Klon UJ-5 (Kasetsart).....	14
2.2.3 Klon Roti	15
2.3 Perbanyakkan Ubikayu	15
2.4 Peningkatan Kualitas Setek	16
2.4.1 Penggunaan Alat Pemotong	16
2.4.2 Pelukaan Setek	16
2.5 Mekanisme Inisiasi Akar.....	17
2.6 Auksin	18
2.6.1 NAA (nephtaleine acetic acid)	18
2.6.2 IBA (indole butyric acid)	19
2.7 Metode Aplikasi Auksin.....	21
2.6.1 Metode Celup Cepat (<i>Quick dip</i>).....	21
2.6.2 Metode Aplikasi Bedak (<i>talc</i>)	21
2.6.3 Metode Perendaman (<i>Soaking</i>)	22
III. METODE PENELITIAN	23
3.1 Percobaan I: Pengaruh Konsentrasi NAA+IBA (1:1) terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Beberapa Klon Ubikayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.).....	23
3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23

3.1.2 Bahan Tanam.....	23
3.1.3 Rancangan Percobaan.....	24
3.1.4. Pelaksanaan Percobaan.....	25
3.1.5 Pengamatan	28
3.1.6 Analisis Data	29
3.2 Percobaan II: Pengaruh Pelukaan terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Setek Ubikayu dengan Konsentrasi NAA dan IBA yang Berbeda	30
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2.2 Bahan Tanam.....	30
3.2.3 Rancangan Percobaan.....	30
3.2.4. Pelaksanaan Percobaan.....	31
3.2.5 Pengamatan	35
3.2.6 Analisis Data	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Percobaan I: Pengaruh Konsentrasi NAA+IBA (1:1) terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Beberapa Klon Ubikayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.).....	37
4.1.2 Percobaan II: Pengaruh Pelukaan terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Setek Ubikayu dengan Konsentrasi NAA dan IBA yang Berbeda.....	52
4.2 Pembahasan	69
4.2.1 Percobaan I: Pengaruh Konsentrasi NAA+IBA (1:1) terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Beberapa Klon Ubikayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.).....	69
4.2.2 Percobaan II: Pengaruh Pelukaan terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Setek Ubikayu dengan Konsentrasi NAA dan IBA yang Berbeda.....	72
V. KESIMPULAN.....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Grafik luas lahan (ha) dan produksi (ton) ubikayu Indonesia dari tahun 1998-2022.....	2
Gambar 2. Alur kerangka pemikiran peningkatan produksi ubikayu	7
Gambar 3. Struktur kimia NAA (<i>nephtalene acetic acid</i>)	19
Gambar 4. Struktur kimia IBA (<i>indole butyric acid</i>).....	20
Gambar 5. Tata letak Percobaan I: Pengaruh Pemberian Auksin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Akar Produktif Beberapa Klon Ubikayu	24
Gambar 6. Pengolahan lahan menggunakan traktor; b. Lahan percobaan yang telah diolah.....	25
Gambar 7. a. Bibit ubikayu klon garuda umur ± 8 bulan ; b. Pemotongan setek ubikayu klon Roti menggunakan gergraji dan; c. Hasil potongan dengan panjang 20 cm	26
Gambar 8. Tata letak Percobaan 2: Pengaruh Alat Pemotong dan Konsentrasi Auksin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Akar Produktif Ubikayu	31
Gambar 9. a. Proses pemotongan bibit ubikayu menggunakan Petokong; b. Hasil bibit yang sudah dilakukan pelukaan (lingkaran merah menandakan bagian yang dikerat)	32
Gambar 10. a. Auksin talc yang telah homogen; b. Hasil bibit yang dengan perlakuan auksin (sebelah kiri) dan tanpa auksin (sebelah kanan).....	33
Gambar 11. a. Penanaman setek yang telah diberi perlakuan; b. Pemupukan dengan cara ditugal; c. Pemangkasan tunas >2 buah; d. Penampakan lahan percobaan setelah penanaman	35
Gambar 12. Pengaruh perbedaan konsentersasi NAA+IBA (1:1) dan klon ubikayu terhadap jumlah daun (helai) ubikayu umur 8 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji BNT(0,05) = 41,31	39

- Gambar 13. Pengaruh perbedaan konsentersasi NAA+IBA (1:1) dan klon ubikayu terhadap bobot segar daun (kg) ubikayu umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji BNT(0,05) = 0,07..... 40
- Gambar 14. Perbedaan pertumbuhan tajuk dan perakaran tiap klon ubikayu tanpa aplikasi auksin pada 4 bulan setelah tanam (BST)..... 42
- Gambar 15. Pengaruh perbedaan konsentersasi NAA+IBA (1:1) dan klon ubikayu terhadap jumlah total akar (buah) ubikayu umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji BNT(0,05) = 12,4..... 44
- Gambar 16. Pengaruh perbedaan klon ubikayu terhadap jumlah akar produktif (buah) ubikayu umur 4 dan 8 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada masing-masing umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji BNT(0,05) = 1,68 (4 BST); 2,04 (8 BST)..... 46
- Gambar 17. Penampilan akar produktif beberapa klon ubikayu 4 bulan setelah tanam (BST) yang diaplikasi konsentrasi NAA+IBA (1:1) yang berbeda..... 47
- Gambar 18. Pengaruh perbedaan konsentrasi NAA+IBA (1:1) terhadap jumlah akar produktif (buah) ubikayu umur 4 dan 8 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada masing-masing umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji BNT(0,05) = 1,68 (4 BST); 2,04 (8 BST) 48
- Gambar 19. Perbedaan penampilan akar produktif beberapa klon ubikayu 8 bulan setelah tanam (BST) yang diaplikasi konsentrasi NAA+IBA (1:1) yang berbeda..... 49
- Gambar 20. Pengaruh perbedaan konsentersasi NAA+IBA (1:1) dan klon ubikayu terhadap bobot akar produktif (kg) ubikayu umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji BNT(0,05) = 0,24..... 50
- Gambar 21. Pengaruh perbedaan konsentersasi NAA+IBA (1:1) dan klon ubikayu terhadap bobot total tanaman (kg) ubikayu umur 4 bulan setelah tanam (BST) Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji BNT(0,05) = 0,41 52

- Gambar 22. Pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA terhadap jumlah daun (helai) ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji $BNT(0,05) = 8,5$ 54
- Gambar 23. Pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA terhadap bobot segar daun (kg) ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji $BNT(0,05) = 0,09$ 56
- Gambar 24. Pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA terhadap bobot segar daun (kg) ubikayu klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji $BNT(0,05)=0,24$ 57
- Gambar 25. Pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA terhadap tinggi tanaman (cm) ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji $BNT(0,05) = 9,62$ 58
- Gambar 26. Pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA terhadap bobot segar batang (kg) ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji $BNT(0,05) = 0,067$ 59
- Gambar 27. Pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA terhadap jumlah akar produktif (helai) ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji $BNT(0,05) = 1,74$ 63
- Gambar 28. Perbedaan penampilan akar produktif ubikayu klon Garuda pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA yang berbeda pada 4 bulan setelah tanam (BST) 63
- Gambar 29. Perbedaan penampilan akar produktif ubikayu klon Garuda pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA yang berbeda pada 8 bulan setelah tanam (BST) 65
- Gambar 30. Pengaruh pelukaan dan konsentrasi NAA dan IBA terhadap bobot total tanaman (kg) ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST). Huruf yang sama diatas bar pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata pada uji $BNT(0,05) = 0,25$ 68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi berat NAA dan IBA, talk industri, dan fungisida pada setiap konsentrasi auksin	27
Tabel 2. Komposisi berat NAA, IBA, talk industri, dan fungisida pada setiap konsentrasi auksin	33
Tabel 3. Rekapitulasi hasil analisis ragam beberapa variabel pengamatan pengaruh pemberian auksin terhadap pertumbuhan dan pengakaran beberapa klon ubikayu pada 4 dan 8 bulan setelah tanam (BST)	38
Tabel 4. Pengaruh perbedaan klon ubikayu pada variabel jumlah daun umur 4 bulan setelah tanam (BST).....	38
Tabel 5. Pengaruh perbedaan klon ubikayu pada variabel bobot segar daun umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	41
Tabel 6. Pengaruh perbedaan konsentrasi auksin NAA+IBA (1:1) pada variabel bobot segar daun umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	41
Tabel 7. Pengaruh perbedaan klon ubikayu pada variabel tinggi tanaman umur 4 dan 8 bulan setelah tanam (BST).	42
Tabel 8. Pengaruh perbedaan klon ubikayu pada variabel bobot segar batang umur 4 dan 8 bulan setelah tanam (BST).	43
Tabel 9. Pengaruh perbedaan klon ubikayu pada variabel jumlah total akar umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	45
Tabel 10. Pengaruh perbedaan konsentrasi auksin NAA+IBA (1:1) pada variabel jumlah total akar umur 8 bulan setelah tanam (BST).	45
Tabel 11. Pengaruh perbedaan klon ubikayu pada variabel bobot akar produktif (kg) umur 8 bulan setelah tanam (BST).	51
Tabel 12. Rekapitulasi hasil analisis ragam beberapa variabel pengaruh pelukaan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubikayu dengan konsentrasi NAA dan IBA yang berbeda pada 4 dan 8 bulan setelah tanam (BST)	53

Tabel 13. Pengaruh pelukaan setek ubikayu klon Garuda pada variabel jumlah daun umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	54
Tabel 14. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel jumlah daun ubikayu klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	55
Tabel 15. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel jumlah daun ubikayu klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	58
Tabel 16. Pengaruh pelukaan setek ubikayu klon Garuda pada variabel bobot segar batang umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	60
Tabel 17. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel bobot segar batang ubikayu klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	60
Tabel 18. Pengaruh pelukaan setek ubikayu klon Garuda pada variabel jumlah total akar umur 4 bulan setelah tanam (BST).....	61
Tabel 19. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel jumlah total akar ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST).....	61
Tabel 20. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel jumlah total akar ubikayu klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	62
Tabel 21. Pengaruh pelukaan setek ubikayu klon Garuda pada variabel jumlah akar produktif umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	64
Tabel 22. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel jumlah akar produktif ubikayu klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	64
Tabel 23. Pengaruh pelukaan setek ubikayu klon Garuda pada variabel bobot akar produktif umur 4 bulan setelah tanam (BST).....	65
Tabel 24. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel bobot akar produktif ubikayu klon Garuda umur 4 bulan setelah tanam (BST).....	66
Tabel 25. Pengaruh pelukaan setek ubikayu klon Garuda pada variabel bobot akar produktif umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	66
Tabel 26. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel bobot akar produktif ubikayu klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	67

Tabel 27. Pengaruh pelukaan setek ubikayu klon Garuda pada variabel bobot total tanaman umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	69
Tabel 28. Pengaruh konsentrasi NAA dan IBA terhadap variabel bobot total tanaman klon Garuda umur 8 bulan setelah tanam (BST).....	69
Tabel 29. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 4 BST	82
Tabel 30. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 4 BST.....	82
Tabel 31. Uji Nonaditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 4 BST.....	82
Tabel 32. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 4 BST.....	82
Tabel 33. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 4 BST.....	83
Tabel 34. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 8 BST	83
Tabel 35. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 8 BST.....	83
Tabel 36. Uji Nonaditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 8 BST.....	83
Tabel 37. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 8 BST.....	84
Tabel 38. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah daun (helai) pada 8 BST.....	84
Tabel 39. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (g) pada 4 BST.....	85

Tabel 40. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (g) pada 4 BST.....	85
Tabel 41. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (g) pada 4 BST.....	85
Tabel 42. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (g) pada 4 BST.....	85
Tabel 43. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (g) pada 4 BST.....	86
Tabel 44. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (kg) pada 8 BST.....	86
Tabel 45. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (kg) pada 8 BST.....	86
Tabel 46. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (kg) pada 8 BST.....	87
Tabel 47. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (kg) pada 8 BST.....	87
Tabel 48. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot daun (kg) pada 8 BST.....	87
Tabel 49. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 4 BST.....	88
Tabel 50. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 4 BST.....	88
Tabel 51. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 4 BST.....	88
Tabel 52. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 4 BST.....	88

Tabel 53. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 4 BST.....	89
Tabel 54. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 8 BST.....	89
Tabel 55. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 8 BST.....	89
Tabel 56. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 8 BST.....	89
Tabel 57. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 8 BST.....	90
Tabel 58. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap tinggi tanaman (cm) pada 8 BST.....	90
Tabel 59. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (g) pada 4 BST.....	90
Tabel 60. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (g) pada 4 BST.....	90
Tabel 61. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (g) pada 4 BST.....	91
Tabel 62. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (g) pada 4 BST.....	91
Tabel 63. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (g) pada 4 BST.....	91
Tabel 64. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (kg) pada 8 BST.....	92
Tabel 65. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (kg) pada 8 BST.....	92

Tabel 66. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (kg) pada 8 BST.....	92
Tabel 67. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (kg) pada 8 BST.....	92
Tabel 68. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot batang (kg) pada 8 BST.....	93
Tabel 69. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 4 BST.....	93
Tabel 70. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 4 BST.....	93
Tabel 71. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 4 BST.....	93
Tabel 72. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 4 BST.....	94
Tabel 73. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 4 BST.....	94
Tabel 74. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 8 BST.....	94
Tabel 75. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 8 BST.....	95
Tabel 76. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 8 BST.....	95
Tabel 77. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 8 BST.....	95
Tabel 78. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu terhadap jumlah total akar (buah) pada 8 BST.....	95

Tabel 79. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah total akar (buah) pada 8 BST	95
Tabel 80. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 4 BST.....	96
Tabel 81. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 4 BST.....	96
Tabel 82. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 4 BST.....	96
Tabel 83. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 4 BST.....	96
Tabel 84. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 4 BST.....	97
Tabel 85. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 4 BST	97
Tabel 86. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 8 BST.....	97
Tabel 87. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 8 BST.....	97
Tabel 88. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 8 BST.....	98
Tabel 89. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 8 BST.....	98
Tabel 90. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 8 BST.....	98
Tabel 91. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan konsentrasi NAA+IBA terhadap jumlah akar produktif (buah) pada 8 BST	98
Tabel 92. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (g) pada 4 BST.....	99

Tabel 93. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (g) pada 4 BST	99
Tabel 94. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (g) pada 4 BST	99
Tabel 95. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (g) pada 4 BST	99
Tabel 96. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (g) pada 4 BST	100
Tabel 97. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (kg) pada 8 BST	100
Tabel 98. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (kg) pada 8 BST	100
Tabel 99. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (kg) pada 8 BST	101
Tabel 100. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot akar produktif (g) pada 8 BST	101
Tabel 101. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu terhadap bobot akar produktif (kg) pada 8 BST	101
Tabel 102. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (g) pada 4 BST	102
Tabel 103. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (g) pada 4 BST	102
Tabel 104. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (g) pada 4 BST	102
Tabel 105. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (g) pada 4 BST	102

Tabel 106. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (g) pada 4 BST	103
Tabel 107. Pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (kg) pada 8 BST	103
Tabel 108. Uji Homogenitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (kg) pada 8 BST	104
Tabel 109. Uji Nonadditivitas pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (kg) pada 8 BST	104
Tabel 110. Analisis ragam pengaruh perbedaan klon ubikayu dan konsentrasi NAA+IBA terhadap bobot total tanaman (kg) pada 8 BST	104
Tabel 111. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 4 BST.....	104
Tabel 112. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 4 BST	105
Tabel 113. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 4 BST	105
Tabel 114. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 4 BST.....	105
Tabel 115. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 4 BST.....	105
Tabel 116. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	106
Tabel 117. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (g) tanaman ubi kayu 4 BST	106
Tabel 118. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (g) tanaman ubi kayu 4 BST	106

Tabel 119. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (g) tanaman ubi kayu 4 BST	107
Tabel 120. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (g) tanaman ubi kayu 4 BST	107
Tabel 121. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 4 BST.....	108
Tabel 122. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 4 BST	108
Tabel 123. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 4 BST	108
Tabel 124. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 4 BST.....	109
Tabel 125. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 4 BST.....	109
Tabel 126. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang(g) tanaman ubi kayu 4 BST	110
Tabel 127. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang(g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	110
Tabel 128. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang(g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	110
Tabel 129. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang(g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	111
Tabel 130. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang(g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	111
Tabel 131. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 4 BST.....	112

Tabel 132. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 4 BST	112
Tabel 133. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 4 BST	112
Tabel 134. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 4 BST	113
Tabel 135. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 4 BST.....	113
Tabel 136. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 4 BST.....	113
Tabel 137. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 4 BST.....	114
Tabel 138. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 4 BST.....	114
Tabel 139. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 4 BST.....	114
Tabel 140. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 4 BST	115
Tabel 141. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 4 BST	115
Tabel 142. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	116
Tabel 143. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 4 BST	116
Tabel 144. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 4 BST	116

Tabel 145. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 4 BST	117
Tabel 146. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	117
Tabel 147. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	117
Tabel 148. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 4 BST.....	118
Tabel 149. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 4 BST	118
Tabel 150. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 4 BST	118
Tabel 151. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 4 BST	119
Tabel 152. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 4 BST	119
Tabel 153. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 8 BST.....	120
Tabel 154. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 8 BST	120
Tabel 155. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 8 BST.....	120
Tabel 156. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 8 BST.....	121
Tabel 157. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 8 BST.....	121

Tabel 158. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah daun (helai) tanaman ubi kayu 8 BST.....	121
Tabel 159. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (kg) tanaman ubi kayu 8 BST.....	122
Tabel 160. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (kg) tanaman ubi kayu 8 BST	122
Tabel 161. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (kg) tanaman ubi kayu 8 BST	122
Tabel 162. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (kg) tanaman ubi kayu 8 BST	123
Tabel 163. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot segar daun (kg) tanaman ubi kayu 8 BST	123
Tabel 164. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 8 BST.....	124
Tabel 165. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 8 BST	124
Tabel 166. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 8 BST	124
Tabel 167. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 8 BST.....	125
Tabel 168. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap tinggi tanaman(cm) tanaman ubi kayu 8 BST.....	125
Tabel 169. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang (kg) tanaman ubi kayu 8 BST.....	125

Tabel 170. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang (kg) tanaman ubi kayu 8 BST	126
Tabel 171. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang (kg) tanaman ubi kayu 8 BST.....	126
Tabel 172. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan terhadap bobot batang (kg) tanaman ubi kayu 8 BST	126
Tabel 173. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot batang (kg) tanaman ubi kayu 8 BST.....	127
Tabel 174. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 8 BST.....	127
Tabel 175. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 8 BST	127
Tabel 176. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 8 BST	128
Tabel 177. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 4 BST	128
Tabel 178. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah total akar(buah) tanaman ubi kayu 8 BST	128
Tabel 179. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 8 BST	129
Tabel 180. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 8 BST.....	129
Tabel 181. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 8 BST.....	129
Tabel 182. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 8 BST	130

Tabel 183. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 8 BST.....	130
Tabel 184. Uji BNT(0,05) perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap jumlah akar produktif(buah) tanaman ubi kayu 8 BST.....	130
Tabel 185. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	131
Tabel 186. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	131
Tabel 187. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	131
Tabel 188. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	132
Tabel 189. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	132
Tabel 190. Uji BNT(0,05) pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot akar produktif (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	132
Tabel 191. Pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	133
Tabel 192. Uji Homogenitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	133
Tabel 193. Uji Nonadditivitas pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	133
Tabel 194. Analisis ragam pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	134
Tabel 195. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 8 BST.....	134

Tabel 196. Uji BNT(0,05) pengaruh keratan dan perbedaan jenis dan konsentrasi auksin terhadap bobot total tanaman (g) tanaman ubi kayu 8 BST	134
--	-----

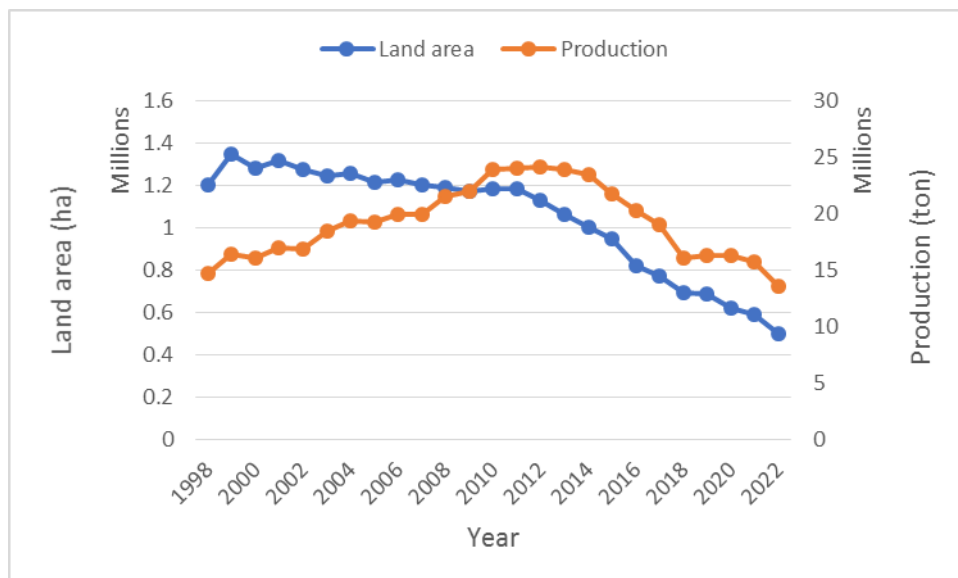
I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.) secara luas tumbuh hampir di 105 negara tropis maupun subtropis yang pada abad ke-21 ini telah menjadi tren ekonomi global untuk menjawab tantangan perubahan iklim (Latif and Muler, 2014).

Ubikayu juga sering dianggap sebagai komoditas industri karena banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti industri pangan, industri kimia, dan industri farmasi. Sebagai sumber kalori terpenting ketiga di daerah tropis, ubikayu memiliki kapasitas akumulasi pati yang lebih tinggi, toleransi kekeringan, dan ketahanan terhadap tingkat kesuburan tanah yang rendah daripada tanaman bertepung lainnya (Okogbenin *et al.*, 2013).

Sebagai salah satu komoditas unggulan di Indonesia, ubikayu memegang peran penting dalam sektor pertanian negara yang memiliki tingkat produktivitas lebih tinggi dibandingkan jagung dan kedelai dan dapat ditanam di lahan marginal seluas 157.246.565 hektar (Kementan, 2020). Keunggulan ubikayu lainnya selain proses budidaya yang dianggap lebih mudah, sudah dikenal masyarakat luas, produk ubikayu dan produk turunannya dapat meningkatkan devisa negara sebesar lebih dari Rp. 184 T per tahun (Sudarmonowati *et al.*, 2020). Peran ubikayu dalam bidang industri akan terus mengalami peningkatan seiring dengan adanya program pemerintah untuk menggunakan sumber energi alternatif yang berasal dari hasil pertanian (*liquid biofuel*), seperti biodiesel dan bioetanol serta diversifikasi pangan berbasis pangan lokal. Pemerintah Indonesia juga telah memfokuskan perhatian pada peningkatan produktivitas dan kualitas ubikayu untuk memenuhi permintaan pasar domestik dan internasional (Fahmid, 2023; Teguh *et al.*, 2022).



Sumber : (FAOSTAT, 2024)

Gambar 1. Grafik luas lahan (ha) dan produksi (ton) ubikayu Indonesia dari tahun 1998-2022

Kurva produktivitas ubikayu Indonesia selalu meningkat selama 2 dekade (1998-2022) dari 12,19 menjadi 27,19 ton/hektar dengan luasan areal yang semakin menyusut yaitu dari 1,2 juta ha lahan menjadi 499 ribu ha. Meskipun produktivitas ubikayu meningkat, produksi ubikayu Indonesia terus mengalami penurunan dalam satu dekade belakangan yang pada tahun 2022 sebesar 13,6 ton.

Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya produksi ubikayu adalah *Good Agricultural Practice* (GAP) yang tidak sesuai standar. Petani sering memanen ubikayu pada umur yang relatif muda yaitu sekitar 7- 8 bulan setelah tanam (BST) bahkan ada yang masih berumur 6 BST (Setiawan, 2017). Dampaknya adalah hasil produksi dan kualitas panen tidak maksimal yang akhirnya berefek pada harga jual yang menurun.

Secara umum, kebiasaan petani menggunakan batang ubikayu sebagai bibit tidak berdasarkan umur tanaman atau produksi. Kadang-kadang petani mengambil dan memotong batang ubikayu yang masih muda dan atau bagian ujung batang untuk dijadikan bibit. Bibit yang berasal dari batang tanaman yang masih muda, yaitu pada umur tanaman < 8 bulan sehingga produksi ubikayu akan tidak optimum.

Begitu juga jika bibit dipotong dari bagian batang yang masih aktif tumbuh atau bagian ujung, maka produksi ubikayu cenderung rendah. Oleh karena itu, salah satu cara untuk meningkatkan produksi ubikayu adalah dengan menanam bibit unggul.

Penetapan atau pemilihan bibit merupakan faktor yang utama dalam peningkatan produksi ubikayu, apabila salah dalam memilih bibit maka akan mengakibatkan penurunan produksi atau tidak optimalnya produksi. Penyediaan bibit menyumbang biaya produksi sebesar 19% dari total biaya produksi (Mardika *et al.*, 2017). Biaya bibit yang cukup besar tersebut masih diperparah dengan presentase penyulaman yang mencapai 20%. Jika kapasitas tanam 15.000 bibit/ha maka rata-rata 3.000 bibit harus ditanam ulang/sulam, hal ini membutuhkan waktu, tenaga dan biaya yang cukup besar (Asmara *et al.*, 2022b).

Kualitas bibit ubikayu dapat dipengaruhi oleh alat pemotong yang digunakan. Penggunaan mesin pemotong (Petokong) memiliki presentase keberhasilan tumbuh lebih tinggi dibandingkan dengan gergaji ataupun golok. Bibit ubikayu yang dipotong menggunakan Petokong memiliki ukuran yang seragam dan presentase kerusakan akibat proses pemotongan sangat kecil. Keuntungan lainnya adalah waktu pengerjaan menjadi efisien karena kapasitas produksi bibit dapat mencapai 16.000 bibit/jam, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan gergaji dan golok berturut-turut 3000 bibit/jam dan 1000 bibit/jam.

Pelukaan pada bagian setek tanaman dapat meningkatkan inisiasi dan jumlah akar adventif. Telah ditemukan mesin dalam upaya peningkatan produksi ubikayu dengan cara pelukaan. Mesin pengerat batang singkong (Rabikong) digunakan dalam proses pelukaan dengan cara mengerat bagian permukaan bawah batang secara horizontal. Penelitian oleh (Asmara *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa perlakuan keratan meningkatkan jumlah akar dan umbi ubikayu.

Metode lainnya yang dapat digunakan sebagai upaya peningkatan produksi ubikayu agar lebih tinggi adalah dengan aplikasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berupa auksin. Auksin telah banyak digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar. Selama 3 dekade belakangan auksin telah terbukti terlibat dalam inisiasi akar adventif melalui aplikasi secara eksogen (Di *et al.*, 2016 dan Li *et al.*, 2016).

Setek batang adalah salah satu metode yang umum digunakan dalam perbanyakan tanaman, terutama bagi tanaman yang sulit berkembangbiak melalui biji. Auksin adalah salah satu hormon pertumbuhan tanaman yang penting, yang dapat merangsang pembentukan akar dan pertumbuhan setek. Sebelumnya telah banyak digunakan auksin jenis NAA atau IBA dalam kultur jaringan (Feyisa, 2021). Dalam setek batang tanaman ubikayu, penggunaan auksin NAA (asam 1-naftalenasetat) dan IBA (Asam Indolbutirat) dijadikan fokus penelitian untuk meningkatkan tingkat keberhasilan pengakaran setek dan pertumbuhan tunas baru.

Pengakaran setek batang merupakan tahap kritis dalam perbanyakan vegetatif tanaman ubikayu. Auksin, seperti NAA (asam 1-naftalenasetat) dan IBA (asam indolbutirat) telah terbukti berperan penting dalam merangsang pembentukan akar pada setek tanaman. Kombinasi auksin seperti secara umum memberikan respon yang berbeda dibandingkan dengan auksin tunggal (Woodward dan Bartel, 2005). Namun belum diketahui apakah jenis auksin tunggal NAA, IBA atau penggunaan kombinasi auksin NAA dan IBA yang lebih baik untuk meningkatkan efisiensi pengakaran setek ubikayu.

Perbedaan klon ubikayu yang ditunjukkan oleh fenotipe yang berbeda mengindikasikan genotipe yang berbeda yang ada didalamnya. Setiap genotipe memiliki respon yang berbeda terhadap pemberian auksin karena kapasitas intrinsiknya dimodulasi oleh komponen pensinyalan auksin yang berinteraksi dengan hormon lainnya (Zhang *et al.*, 2022).

Setiap tanaman memiliki banyak jalur pensinyalan auksin, terutama pensinyalan Aux/IAA dengan gen ARF berperan dalam mengaktifkan atau menghambat ekspresi gen-gen auksin. Gen tersebut responsif dalam mewujudkan regulasi yang tepat dari suatu proses fisiologis tertentu.

Respon pertumbuhan tiap genotipe ubikayu dapat berbeda akibat penambahan auksin telah dilaporkan pada metode kultur jaringan (Susanti *et al.*, 201; Rahman *et al.*, 2021; Yelli *et al.*, 2022). Terdapat genotipe yang responsif terhadap jenis dan konsentrasi auksin tertentu sehingga perlu adanya dosis spesifik (Sesay *et al.*, 2018).

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh auksin NAA dan IBA dalam merangsang pertumbuhan setek batang singkong. Penelitian dilakukan dengan menggunakan setek batang singkong yang dilapisi pasta NAA dan IBA dengan perbandingan yang sama. Pengamatan dilakukan terhadap tingkat keberhasilan pengakaran, pertumbuhan tunas, dan perkembangan akar pada setek batang.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab beberapa masalah yang telah dirumuskan dalam pernyataan berikut.

- 1) Apakah terdapat perbedaan respons pertumbuhan dan perkembangan akar produktif terhadap perbedaan jenis klon ubikayu?
- 2) Apakah terdapat perbedaan respons terhadap setek ubikayu yang diberi auksin dengan tanpa auksin?
- 3) Apakah metode pelukaan setek ubikayu lebih baik untuk meningkatkan akar produktif ubikayu?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah dan perumusan masalah, tujuan penelitian ini disusun sebagai berikut :

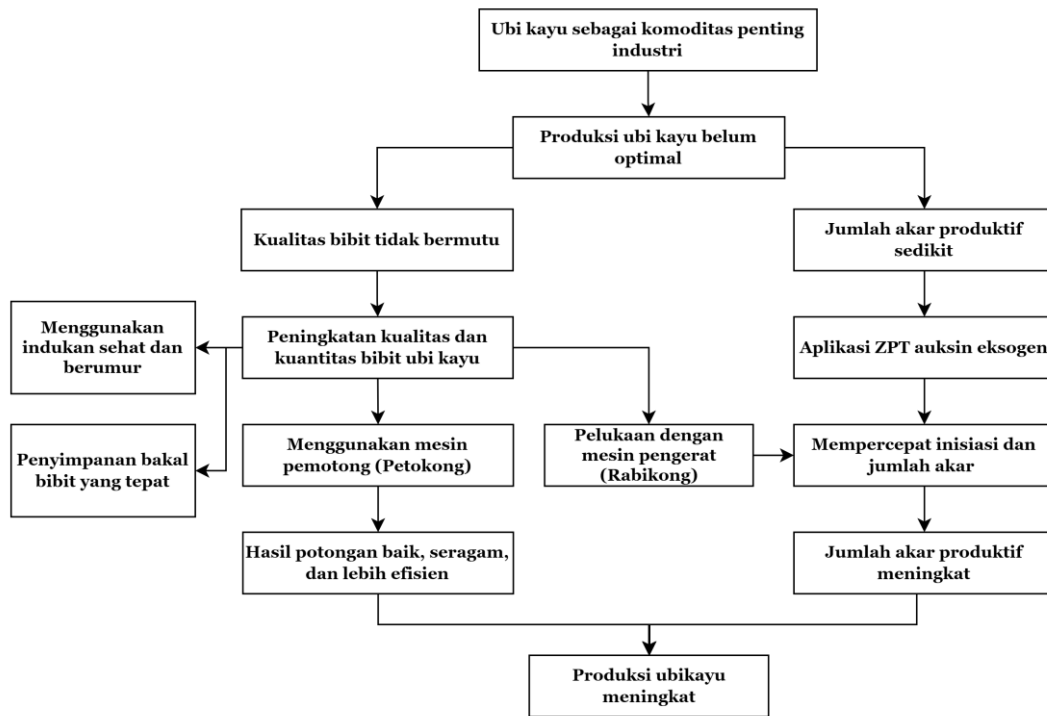
Percobaan I: Pengaruh Konsentrasi NAA+IBA (1:1) terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Beberapa Klon Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.)

1. Mempelajari apakah perbedaan klon ubikayu, yaitu klon Garuda, klon Katsesart, dan klon Roti memiliki karakteristik berbeda dalam pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
2. Mempelajari apakah pemberian kombinasi auksin NAA dan IBA dapat meningkatkan pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
3. Mempelajari apakah terdapat interaksi antara pemberian kombinasi auksin NAA dan IBA dan jenis klon dalam pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.

Percobaan II: Pengaruh Pelukaan terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Setek Ubikayu dengan Konsentrasi NAA dan IBA yang Berbeda

1. Mempelajari apakah jenis dan konsentrasi auksin, yaitu, 1000 ppm NAA, 2000 ppm NAA, 1000 ppm IBA, 2000 ppm memiliki pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
2. Mempelajari pengaruh pelukaan terhadap pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
3. Mempelajari apakah terdapat interaksi antara jenis dan konsentrasi auksin dengan pelukaan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.

1.3 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. Alur kerangka pemikiran peningkatan produksi ubikayu

Ubikayu sebagai komoditas industri banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti industri pangan, industri kimia, dan industri farmasi serta sumber kalori terpenting ketiga di daerah tropis (Okogbenin *et al.*, 2013). Intensifikasi maupun ekstensifikasi telah dilakukan namun belum mampu meningkatkan produktifitas secara signifikan. Diantara kendala tersebut adalah ketersediaan bibit yang kurang bermutu yang disebabkan beberapa faktor diantaranya umur tanaman induk muda, penyimpanan setek yang terlalau lama, kerusakan saat proses pemotongan. Hal tersebut berdampak pada vigor bibit yang rendah sehingga berakibat pada kebutuhan bibit lebih tinggi untuk penyulaman serta tambahan biaya kerja.

Upaya dalam penyediaan bibit ubikayu bermutu telah dilakukan diantaranya; memilih tanaman induk sehat dan sudah berumur, penyimpanan bakal bibit yang tepat, menggunakan mesin pemotong (Petokong), serta menggunakan ukuran setek ideal (Asmara *et al.*, 2022). Penggunaan Petokong memiliki keseragaman bibit sekitar 98%, kerusakan bibit dapat diminimalkan hingga 2%, serta bibit yang dihasilkan dapat tumbuh dengan baik. Selain itu terdapat mesin pengerat batang singkong (Rabikong) yang dapat membuat keratan pada permukaan setek ubikayu. Hasil keratan diharapkan sebagai bakal munculnya akar baru yang dapat meningkatkan jumlah akar dan menjadi akar produktif.

Bentuk upaya lainnya yang ingin dilakukan adalah dengan penggunaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk meningkatkan jumlah akar ubikayu. ZPT yang sering digunakan untuk merangsang pembentukan akar pada setek adalah golongan auksin. Keefektifan auksin dalam merangsang akar telah banyak diteliti dan telah memberikan respon yang baik.

Mekanisme di balik kemampuan auksin dalam merangsang pembentukan akar pada setek batang singkong melibatkan beberapa proses fisiologis. Auksin berinteraksi dengan reseptor auksin pada sel-sel tanaman, yang menginisiasi serangkaian respons, termasuk pertumbuhan dan diferensiasi sel, pembentukan zona kalus, dan inisiasi perkembangan akar. Auksin juga berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perpanjangan sel, serta memicu aktivitas enzim yang terlibat dalam sintesis dan pemecahan komponen seluler.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gabungan auksin NAA dan IBA dapat menghasilkan efek sinergis dalam merangsang pertumbuhan akar pada setek ubikayu. Kombinasi ini dapat mempercepat proses pengakaran, meningkatkan persentase keberhasilan pengakaran, serta meningkatkan pertumbuhan dan kualitas akar yang terbentuk. Penelitian (Artha *et al.*, 2015) menyatakan bahwa kombinasi NAA dan IBA 1000 ppm menghasilkan jumlah akar terbanyak pada tanaman lada dibandingkan dengan kontrol maupun kombinasi NAA dan IBA pada konsentrasi lainnya (500 ppm, 2000 ppm, 4000

ppm, 6000 ppm, dan 8000 ppm). Diperkuat oleh penelitian (Yusnita *et al.*, 2018) dengan uji coba pada setek apel Melayu, secara keseluruhan perlakuan terbaik adalah 1000 ppm IBA+1000 ppm NAA, karena menghasilkan panjang akar yang lebih besar, morfologi akar yang lebih baik, jumlah tunas lebih tinggi dan waktu pembentukan akar lebih cepat.

Ubikayu yang dipanen umbinya adalah akar adventif yang membentuk akar produktif (*storage root*), sehingga sangat penting untuk memaksimalkan akar produktif. Setek ubikayu yang mudah berakar dan jumlah akarnya meningkat akan berpotensi besar untuk menjadi umbi. Dari beberapa jenis auksin yang ada, NAA dan IBA diharapkan dapat meningkatkan presentase berakar, jumlah total akar, jumlah akar produktif, dan bobot kering akar produktif.

Meskipun telah banyak dilaporkan bahwa respons auksin kombinasi (NAA+IBA) yang diaplikasikan memberikan hasil lebih baik dibandingkan auksin tunggal, pada jenis tanaman yang berbeda yaitu pada *N. aquatica* dan *N. ogeche*, aplikasi NAA secara tunggal lebih baik dalam mendorong pembentukan akar. Formulasi auksin yang menyertakan NAA berakar dua kali lebih banyak dibandingkan dengan IBA secara tunggal (Boyer and Graves, 2009).

Penggunaan auksin sebagai upaya peningkatan produksi ubikayu selain harus mengetahui dosis dan jenis auksin yang tepat, belum diketahui apakah perbedaan klon pada setek ubikayu akan memberikan respons yang sama. (Yelli *et al.*, 2022) menduga kandungan hormon endogen yang terdapat pada setiap genotip tanaman tersebut menyebabkan perbedaan respons dari masing-masing genotip ubikayu karena pembentukan tunas, akar atau kalus sangat dipengaruhi oleh keberadaan zat pengatur tumbuh dan adanya hormon endogen dalam eksplan.

Laporan lainnya terkait perbedaan respons kultivar yang berbeda pada aplikasi auksin diungkapkan oleh (Baraldi *et al.*, 1995) pada kultur tanaman pir (*Pyrus communis*). Respons yang berbeda terlihat pada variabel presentase berakar, waktu inisiasi sel, jumlah akar, rata-rata panjang akar, waktu inisiasi sel dan munculnya akar.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

Percobaan I: Pengaruh Konsentrasi NAA+IBA (1:1) terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Beberapa Klon Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.)

1. Perbedaan klon ubikayu, yaitu klon Garuda, klon Katsesart, dan klon Roti memiliki karakteristik berbeda terhadap pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
2. Pemberian kombinasi auksin NAA dan IBA dapat meningkatkan pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
3. Terdapat interaksi antara pemberian kombinasi auksin NAA dan IBA dan jenis klon dalam mempengaruhi pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.

Percobaan II: Pengaruh Pelukaan terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Setek Ubikayu dengan Konsentrasi NAA dan IBA yang Berbeda

1. Aplikasi jenis dan konsentrasi auksin, yaitu 1000 ppm NAA, 2000 ppm NAA, 1000 ppm IBA, 2000 ppm memberikan pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
2. Pengaruh pelukaan menghasilkan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.
3. Terdapat interaksi antara jenis dan konsentrasi auksin dengan pelukaan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan pengakaran ubikayu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubikayu

2.1.1 Morfologi Ubikayu

Ubikayu (*Manihot esculenta*) atau dikenal pula dengan nama ketela pohon, singkong dan *cassava*, mudah tumbuh dan berkembang hampir di berbagai jenis kondisi tanah, termasuk pada lahan-lahan marjinal. Ubikayu merupakan komoditi perdagangan yang potensial. Ubikayu merupakan sumber bahan makanan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Dilihat dari letak geografis, kondisi tanah dan iklim ubikayu sangat cocok ditanam di Indonesia.

Awalnya ubikayu berasal dari Brazil. Ilmuwan yang pertama kali melaporkan hal ini adalah Johann Baptist Emanuel Pohl, seorang ahli botani asal Austria pada tahun 1827 (Allem, 2002).

Klasifikasi ilmiah tanaman ubikayu :

Kerajaan	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i>
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz.

Manihot esculenta Crantz mempunyai nama lain *M. utilissima*, *Manihot edulis* atau *Manihot aipi*. Semua Genus Manihot berasal dari Amerika Selatan. Brazil merupakan pusat asal dan sekaligus sebagai pusat keragaman ubikayu. Genus manihot mempunyai 100 spesies yang telah diklasifikasikan dan mayoritas ditemukan di daerah yang relatif kering.

Tanaman ubikayu dewasa dapat mencapai tinggi 1 sampai 2 meter, walaupun ada beberapa kultivar yang dapat mencapai tinggi sampai 4 meter. Batang ubikayu berbentuk silindris dengan diameter berkisar 2 sampai 6 cm. Warna batang sangat bervariasi, mulai putih keabu-abuan sampai coklat atau coklat tua. Batang tanaman ini berkayu dengan bagian gabus (*pith*) yang lebar. Setiap batang menghasilkan rata-rata satu buku (*node*) per hari di awal pertumbuhannya, dan satu buku per minggu di masa-masa selanjutnya. Setiap satu satuan buku terdiri dari satu buku tempat menempelnya daun dan ruas buku (*internode*). Panjang ruas buku bervariasi tergantung genotipe, umur tanaman, dan faktor lingkungan seperti ketersediaan air dan cahaya. Ruas buku menjadi pendek dalam kondisi kekeringan dan menjadi panjang jika kondisi lingkungannya sesuai, dan sangat panjang jika kekurangan cahaya.

2.2 Deskripsi Beberapa Klon Ubikayu

2.2.1 Klon Garuda

Warna daun muda	: Hijau
Warna petiole	: Merah
Warna daun	: Hijau
Jumlah anak daun(Palmatus)	: 5 lobus
Pembungaan	: Tidak ada
Warna kulit batang(lapisan korteks)	: Hijau kekuningan
Warna kulit batang(lapisan epidermis)	: Putih kekuningan
Warna kulit batang(lapisan eksterior)	: Silver
Buah	: Tidak ada
Biji	: Tidak ada
Bentuk tajuk tanaman	: <i>Compact</i>
Tipe luas umbi akar terhadap pangkal batang:	Bertangkai
Kerutan umbi akar	: Sedikit hingga tidak ada
Bentuk umbi akar	: <i>Colonial-cylindrical</i>
Warna lapisan kulit eksternal umbi	: Cokelat kekuningan
Warna lapisan parenkim umbi	: Kuning
Warna lapisan korteks umbi	: Putih kekuningan (kream)
Tekstur epidermis umbi	: Kasar
Rasa umbi	: Manis

Sumber: Rosyadi *et al.*(2014)

2.2.2 Klon UJ-5 (Kasetsart)

Dilepas tahun	: 2000
Nama daerah	: Rayong-6
Asal	: Introduksi dari Thailand
Potensi hasil	: 20– 35 t/ha umbi segar
Umur panen	: 8– 10 bulan
Tinggi tanaman	: 2,5– 3,0 m
Bentuk daun	: Menjari
Warna pucuk daun	: Hijau muda kekuningan
Warna petiole	: Kuning kemerahan
Warna kulit batang	: Hijau merah kekuningan
Warna batang dalam	: Kuning
Warna umbi	: Putih kekuningan
Warna kulit umbi	: Kuning keputihan
Ukuran tangkai umbi	: Pendek
Tipe tajuk	: >1 m
Bentuk umbi	: Mencengkeram
Bentuk daun	: Menjari
Rasa umbi	: Pahit
Kadar pati	: 20,0– 27,0%
Kadar air	: 60,63%
Kadar abu	: 0,13%
Kadar serat	: 0,10%
Ketahanan thd penyakit	: Agak tahan CBB (<i>Cassava Bacterial Blight</i>)
Peneliti/ pengusul	: Palupi Puspitorini, Fauzan, Muchlizar Murkan, Syahrin Mardik, Koes Hartojo

Sumber: Balitkabi (2016)

2.2.3 Klon Roti

Jumlah Lobus Daun	: 9
Warna Petiole	: Ungu/Merah
Tinggi Tanaman	: 200 cm (Umur 6 bulan)
Panjang Ruas	: 2 cm
Warna Batang Atas	: Hijau
Warna Batang Bawah	: Gading
Warna Kulit Luar	: Cokelat muda
Warna Kulit Dalam	: Gading
Diameter Ubikayu	: 4,62 cm(6 bulan)
Panjang Ubikayu	: 21,68 cm (6 bulan)
Jumlah Ubikayu	: 6 (6 bulan)
Rata-rata Bobot Ubikayu	: 326,7 g (6 bulan)
Hasil Ubikayu (kg/tan)	: 1,96 kg/tan (6 bulan)

Sumber: Fauzi *et al.* (2015)

2.3 Perbanyak Ubikayu

Tanaman ubikayu dapat diperbanyak dengan biji atau batang. Perbanyak dengan biji biasanya dilakukan untuk pemuliaan tanaman, sedangkan untuk kepentingan produksi ubikayu diperbanyak dengan stek batang. Jika diperbanyak dengan stek batang, akar tanaman akan muncul lebih dulu (biasanya dalam waktu sekitar 5-7 hari setelah tanam). Pembentukan akar dimulai dengan pembentukan ujung akar yang muncul dari buku bagian bawah setek batang yang berada di dalam tanah (Islami, 2015).

2.4 Peningkatan Kualitas Setek

2.4.1 Penggunaan Alat Pemotong

Beberapa alat telah digunakan untuk memotong batang setek seperti pisau, golok/parang, gergaji, atau kapak. Alat yang terlalu berat sering kali merusak setek, yang kemudian mudah dihindangi patogen dan serangga yang terbawa tanah setelah penanaman. Parang berukuran sedang paling cocok untuk memotong batang dengan tangan, tetapi kerusakan kulit batang dan kuncup sering terjadi di sekitar ujung potongan saat batang singkong bertumpu pada alas. Meskipun tidak terlalu signifikan terhadap hasil akar secara keseluruhan, distribusi akar yang tidak merata di sekitar ujung potongan bibit dapat menyebabkan berkurangnya cengkaman akar dan lebih banyak tanaman yang tumbang, serta lebih banyak akar yang kecil dan tidak teratur. Gergaji dapat memotong batang lebih baik karena tidak menimbulkan kerusakan lebih banyak dibandingkan dengan parang (Asmara *et al.*, 2023).

Gergaji bundar bermotor sebagian besar digunakan untuk memotong batang dalam penyediaan skala besar. Implementasi penggunaan mesin yang lebih kompleks seperti pada mesin Petokong (pemotong batang singkong) yang menghasilkan bibit lebih seragam dalam jumlah yang besar sehingga lebih efisien (Haryono *et al.*, 2022). Meskipun efisien dalam memotong sejumlah besar bibit dalam waktu singkat, alat ini juga berisiko menyebarkan penyakit sistemik yang ada di beberapa bibit ke seluruh bibit lainnya.

2.4.2 Pelukaan Setek

Penggunaan setek menghasilkan perakaran yang diawali pembentukan akar adventif (AR). Karena pembentukan AR melalui stek berhubungan langsung dengan kerusakan mekanis sebagai akibat dari pelepasan tanaman, pelukaan tampaknya menjadi faktor penting untuk memicu pemrograman ulang sel dan inisiasi proses AR (Morales-Orellana *et al.*, 2022). Prosedur untuk memanipulasi daerah yang terluka telah dipraktikkan sebagian besar secara empiris sebagai faktor untuk meningkatkan pembentukan AR terutama pada spesies kayu keras.

Pelukaan mekanis pada daerah di pangkal stek telah diterapkan secara manual selama beberapa dekade biasanya bersamaan dengan aplikasi auksin eksogen (Hartmann *et al.*, 2011). Percobaan pertama mengenai peran luka pada stek berkayu telah lama dilaporkan, di mana stek batang yang telah diiris berulang kali, menunjukkan peningkatan perakaran dibandingkan dengan kontrol yang tidak terluka. Menurut (Mackenzie *et al.*, 1986), jika lebih banyak kambium yang terpapar pada luka di pangkal batang, sel-sel kambium membentuk kalus dan jumlah AR di sepanjang jaringan yang terluka meningkat.

2.5 Mekanisme Inisiasi Akar

Munculnya akar adventif berasal dari primordia akar yang dimulai pada persimpangan empulur batang dan kambium pada buku (bekas petiol daun), dan juga pada ujung pemotongan di bawah tanah (terkadang disebut akar "luka" atau "basal") (Belehu *et al.*, 2004; Gregory & Wojciechowski, 2020). Akar adventif berkembang dari sel-sel yang berdekatan dengan jaringan vaskular (Bellini *et al.*, 2014). Lowe *et al.* (1982) serta Chaweewan dan Taylor (2015) mencatat pengembangan akar adventif di ubikayu dari node terkubur (nodal) dan dari potong ujung batang (basal). Studi anatomi (Medina *et al.*, 2007) membedakan tiga jenis akar adventif pada tanaman yang tumbuh di tanah: akar serabut primer, akar serabut sekunder dengan peridermis (penebalan sekunder) dan akar yang lebih tebal yang menjadi akar simpanan.

Pardales Jr dan Esquibel (1996) mengukur perkembangan akar singkong dalam pot tanah dan menemukan bahwa kekeringan awal mengurangi jumlah dan panjang akar adventif berturut-turut sebesar 47% dan 33%. Serupa dengan laporan Lowe bahwa hanya empat akar adventif yang dikembangkan dari jumlah node yang tetap konstan dari 14 hingga 112 hari setelah tanam (HST) sementara jumlah akar basal meningkat (dengan banyak fluktuasi) dari sekitar 10 menjadi 25 HST (Lowe *et al.*, 1982).

Studi lapangan di Kolombia, (Pellet and El-Sharkawy, 1993) mengukur variabilitas genotipik dalam perkembangan akar serabut awal mendapati bahwa jumlah akar serabut yang diukur pada 15 HST berkorelasi positif dengan jumlah akar simpanan yang dipanen pada umur 10 bulan setelah tanam.

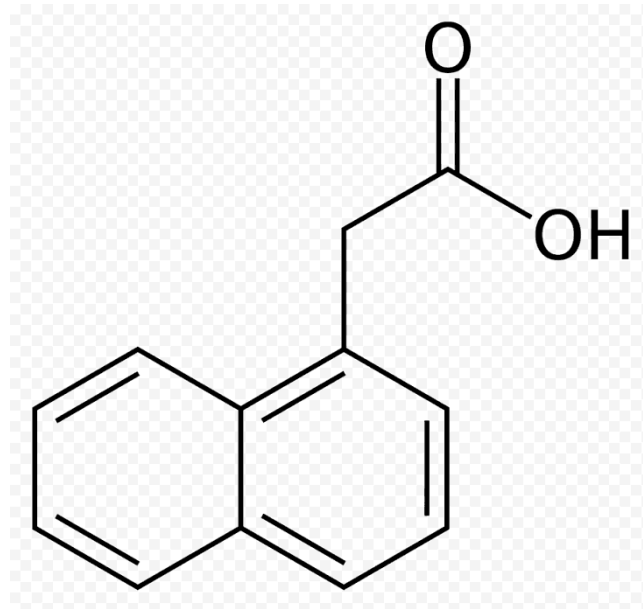
2.6 Auksin

Fitohormon auksin merupakan pengatur utama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Banyak aspek dari proses ini bergantung pada berbagai kontrol yang diberikan oleh auksin pada pembelahan sel dan pembesaran sel (Perrot-Rechenmann, 2010). Auksin adalah salah satu jenis ZPT yang dapat memberikan pengaruh terhadap beberapa proses fisiologis dalam tanaman diantaranya pertumbuhan sel meristematik, pembelahan dan dediferensiasi sel, dan sintesa protein yang spectrum aktivitasnya menyerupai IAA (Indole- 3-acetic acid) (Zulkarnain, 2009). Seperti diketahui bahwa auksin adalah hormon tumbuhan yang diproduksi dari dalam tubuh tumbuhan, disintesis dari bagian meristematik . Beberapa auksin alami (organik) adalah *indole-3-acetic acid* (IAA) dan *indole butyric acid* (IBA), *4-kloro iaa*, dan *phenylacetic acid* (PAA). Berkembangnya bidang penelitian telah ditemukan auksin sintetis yang juga banyak macamnya, diantaranya adalah *nephtalene acetic acid* (NAA), *asam beta-naftoksiasetat* (BNOA), *2,4-dichlorophenoxy acetic acid* (2,4-D), dan *asam 4-klorofenoksiasetat* (4-CPA), *2-methyl- 4 chlorophenoxy acetic acid* (MCPA), *2,4,5- t dan 3,5,6-trichloro picolinic acid* (Picloram) . Transport auksin bersifat basipetal yaitu dari atas ke bawah.

2.6.1 NAA (*nephtaleine acetic acid*)

NAA merupakan auksin sintetis yang memiliki tingkat keefektifan yang cukup baik, karena keberadaan NAA sintetis dalam tumbuhan tidak dirusak oleh enzim IAA oksidase yang secara alami berada dalam tubuh tumbuhan. Kondisi semacam ini membuat NAA dapat aktif dalam waktu yang lama sehingga mampu berpengaruh pada tanaman lebih lama.

Penggunaan NAA pada stek batang cukup mudah yaitu dengan mencampurkannya bubuk talk lembam dan ditambah vitamin B.



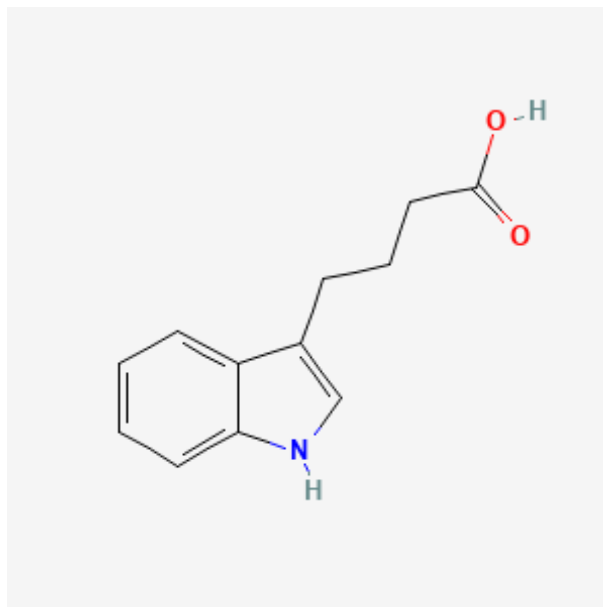
Gambar 3. Struktur kimia NAA (*nephtalene acetic acid*)

2.6.2 IBA (indole butyric acid)

IBA secara umum sering digunakan untuk memacu perakaran. IBA bersifat aktif meskipun cepat dimetabolismekan menjadi IBA-Aspartat namun bentuk konjugat ini dapat dilepaskan secara bertahap untuk menjaga konsentrasi IBA pada tahap pembentukan akar selanjutnya (Stuepp *et al.*, 2017; Salisbury and Ross, 1995).

Kusumo (1984) menyatakan bahwa IBA mempunyai sifat yang lebih baik dan efektif daripada IAA dan NAA, karena kandungan kimianya lebih stabil dan daya kerjanya lebih lama. IBA yang diberikan kepada setek tanaman akan stabil berada di lokasi pemberiannya, sedangkan IAA biasanya mudah menyebar ke bagian lain sehingga menghambat perkembangan pucuk, dan NAA mempunyai kisaran (*range*) yang sempit sehingga batas kepekatan yang meracuni zat ini sangat mendekati kepekatan optimum.

IBA merupakan salah satu auksin sintetis terbaik. Namun IBA juga telah ditemukan secara alami. IBA dikatakan sebagai Auksin yang efektif karena mampu menginduksi perakaran tanpa menyebabkan keracunan (*nontoxic*) bagi eksplan meski dalam konsentrasi yang cukup tinggi. Selain dalam induksi perakaran diketahui IBA dan NAA juga mampu membentuk tunas baru. Selain itu, kombinasi IBA dan NAA lebih efektif dalam perakaran daripada IAA sintetis secara alami. Bahkan, akhir- akhir ini IBA dan NAA banyak dijadikan bahan penelitian stek batang dan induksi perakaran melalui stek mikro IBA dapat diangkutasikan melalui ikatan ester. Pada penelitian yang mengaplikasikan IBA pada tanaman apel (*Malus*) dapat menstimulasi perakaran pada stek batang atau stek mikro (Hartmann *et al.*, 2011). Gambar struktur kimia dari IBA sebagai berikut:



Gambar 4. Struktur kimia IBA (*indole butyric acid*)

2.7 Metode Aplikasi Auksin

Terdapat tiga metode pengaplikasian auksin pada stek batang paling umum yang diterapkan dalam skala komersial: 1) *basal quick-dip (concentrated-solution dip* Atau secara sederhananya adalah metode celup cepat); 2) bedak (*talca*); dan 3) metode rendaman encer (*dilute-solution soaking*) ((Blythe *et al.*, 2007). *Basal quick-dip* dan aplikasi metode bedak cenderung paling umum dibandingkan dengan quick-dip yang pada umumnya dianggap sebagai metode yang unggul dari keduanya.

2.6.1 Metode Celup Cepat (*Quick dip*)

Metode celup cepat merupakan teknik yang lebih tua dan terkadang masih dilakukan dengan stek spesies tertentu. Metode celup cepat basal melibatkan mencelupkan bagian basal (pangkal) [0,5 sampai 2 cm] dari batang yang dipotong menjadi larutan pekat [500 hingga 10.000 mg/liter (ppm) atau lebih tinggi] pada satu atau lebih dari satu jenis auksin selama 1 sampai 5 detik (atau lebih lama) sebelum memasukkan pemotongan ke dalam substrat perakaran. Keuntungan dari metode celup cepat meliputi: 1) kecepatan dan kesederhanaan aplikasi; 2) keseragaman aplikasi (dengan individu ataupun kumpulan setek); 3) nilai ekonomis yang lebih besar (terutama jika kuantitas dari stek harus dirawat besar); 4) kemampuan menyiapkan berbagai terakhir konsentrasi; dan 5) keseragaman hasil secara umum. Kekurangan quick-dips meliputi: 1) persiapan membutuhkan pengalaman dan peralatan; dan 2) konsentrasi auksin dapat mengubah selama penggunaan yang lama karena penguapan alkohol atau pengenceran dengan air (dari stek basah atau sumber lain).

2.6.2 Metode Aplikasi Bedak (*talca*)

Secara teknis metode ini melibatkan pencelupan bagian pangkal [0,5 sampai 2 cm] dari stek batang (dilakukan pembasahan untuk meningkatkan adhesi) ke dalam campuran auksin dan bedak, diikuti dengan ketukan ringan untuk menghilangkan kelebihan bubuk sebelum memasukkan potongan ke dalam

substrat perakaran. Keuntungan bubuk meliputi: 1) kemudahan aplikasi; 2) persiapan tidak diperlukan dengan formulasi komersial; 3) penyimpanan mudah; dan 4) bukti penerapan yang terlihat untuk pekerja. Kekurangan bedak antara lain: 1) lebih sedikit keseragaman aplikasi; 2) kehilangan bubuk saat memasukkan setek ke substrat atau media rooting; 3) pilihan terbatas konsentrasi; dan 4) biaya lebih tinggi dibandingkan dengan quick-dip dimana jumlah stek harus diperlakukan lebih besar.

2.6.3 Metode Perendaman (*Soaking*)

Aplikasi metode rendam dalam larutan dilakukan pada bagian pangkal batang yang dipotong [1 sampai 3 cm] pada larutan encer auksin [20 hingga 250 mg/liter (ppm)] pada periode tertentu (2 hingga 48 jam) di lokasi yang hangat [20⁰C] tanpa cahaya langsung. Sebuah keuntungan dari rendaman encer adalah memungkinkan penyerapan auksin yang lebih besar oleh stek, yang dapat meningkatkan *rooting* dari beberapa jenis tanaman *hard-to-root*. Rendam encer cenderung menjadi tidak populer karena beberapa kelemahan: 1) Proses lebih rumit dan membutuhkan lebih banyak waktu; 2) adanya tambahan wadah dan peralatan diperlukan untuk merawat stek; 3) perencanaan yang matang diperlukan untuk memastikan pemindahan stek dari larutan; dan 4) hasil dapat bervariasi karena kondisi lingkungan mempengaruhi jumlah larutan yang diserap

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi ubikayu dengan penerapan teknologi yang disusun dalam dua percobaan, yaitu yang pertama percobaan pengujian respon beberapa klon ubikayu terhadap pemberian kombinasi auksin dan kontrol sehingga diperoleh respon semua klon yang di uji apakah sama atau berbeda. Percobaan kedua penentuan konsentrasi auksin terbaik yang dikombinasikan dengan pelukaan dengan Rabikong yang diharapkan meningkatkan produksi ubikayu.

3.1 Percobaan I: Pengaruh Konsentrasi NAA+IBA (1:1) terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Beberapa Klon Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.)

3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian

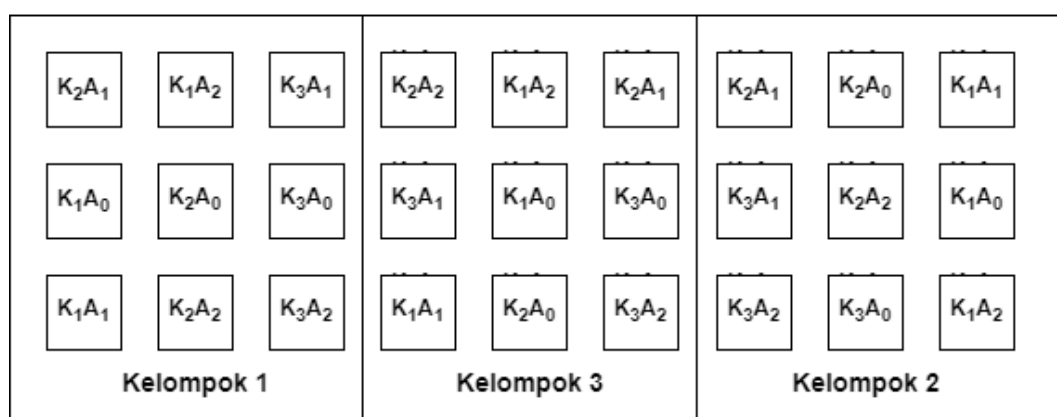
Percobaan pertama dilaksanakan pada bulan Juli 2023 sampai dengan April 2024 di Kelurahan Daya Murni, Kecamatan Tumijajar, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung dengan koordinat 4⁰38'16.4 "S, 105⁰04'52.2"E. Tahap pelaksanaan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, penanaman, pemeliharaan, dan pengamatan.

3.1.2 Bahan Tanam

Bahan setek ubikayu adalah klon Garuda, klon Katsesart, dan klon Roti, yang didapatkan dari petani ubikayu yang berada di Provinsi Lampung. Setek ubikayu dipilih dari tanaman sehat yang telah berumur ≥ 8 bulan, dengan panjang sekitar ≥ 3 m yang diambil pada bagian tengah batang.

3.1.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan yang disusun secara faktorial (3 x 3). Faktor pertama adalah jenis klon ubikayu, yang terdiri dari klon Garuda, klon Katsesart, dan klon Roti. Faktor kedua adalah taraf konsentrasi kombinasi NAA dan IBA, yang terdiri dari 0 ppm auksin atau kontrol, NAA+IBA (1:1) 1000 ppm, dan NAA+IBA (1:1) 2000 ppm, sehingga percobaan ini terdiri dari 9 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 27 satuan (unit) percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 setek ubikayu.



Gambar 5. Tata letak Percobaan I: Pengaruh Pemberian Auksin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Akar Produktif Beberapa Klon Ubikayu

- Keterangan :
- K₁A₀ : Klon Garuda + Tanpa Auksin
 - K₁A₁ : Klon Garuda + NAA+IBA (1:1) 1000 ppm
 - K₁A₂ : Klon Garuda + NAA+IBA (1:1) 2000 ppm
 - K₂A₀ : Klon Katsesart + Tanpa Auksin
 - K₂A₁ : Klon Katsesart + NAA+IBA (1:1) 1000 ppm
 - K₂A₂ : Klon Katsesart + NAA+IBA (1:1) 2000 ppm
 - K₃A₀ : Klon Roti + Tanpa Auksin
 - K₃A₁ : Klon Roti + NAA+IBA (1:1) 1000 ppm
 - K₃A₂ : Klon Roti + NAA+IBA (1:1) 2000 ppm

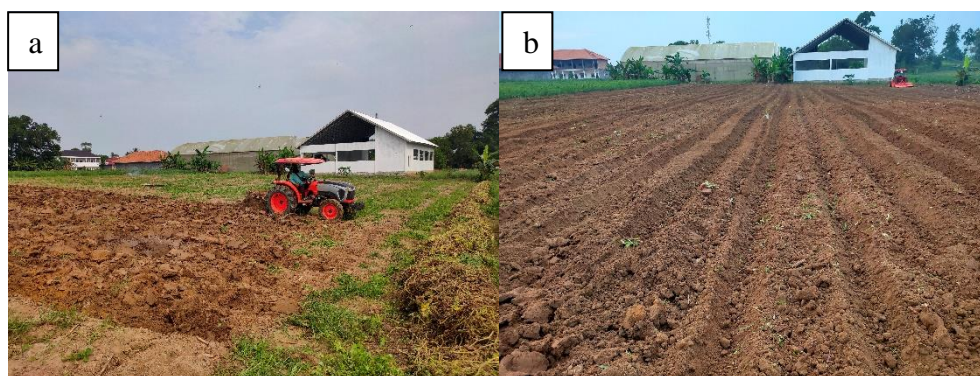
3.1.4. Pelaksanaan Percobaan

Persiapan alat dan bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain petokong (alat pemotong batang singkong), timbangan analitik, gelas ukur, gelas beaker, botol selai, cangkul, mistar, jangka sorong, *sprayer* kecil kapasitas 0,5 liter, *sprayer* kapasitas 2 liter, gembor, ember, alat tulis, kamera, label. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah bahan setek klon ubikayu, yang terdiri dari; klon Garuda, klon Katsesart, dan klon Roti, fungisida mankozeb 80%, alkohol 90% , auksin NAA dan IBA dalam bentuk bubuk.

Penyiapan Lahan

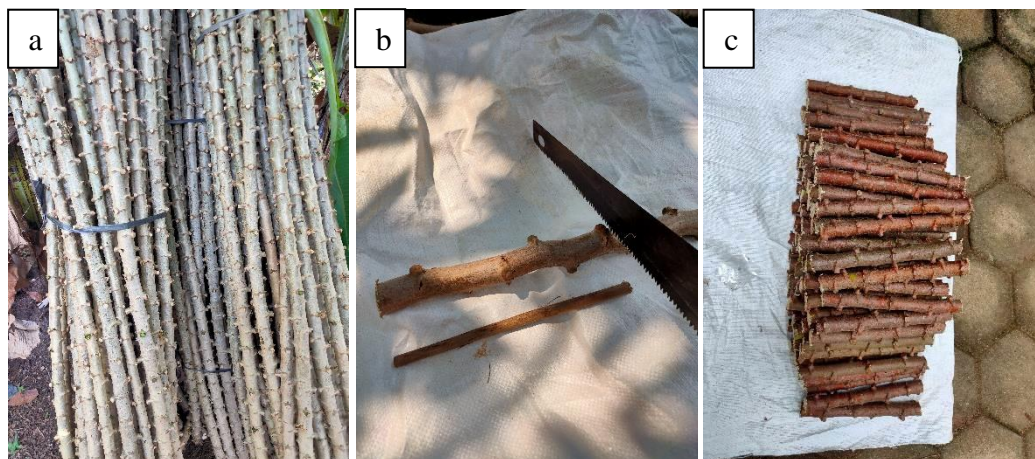
Pengolahan tanah dilakukan untuk mendapatkan media yang gembur, tanah perlu dibalik dengan pembuatan guludan(*furrowing*). Pengolahan tanah dilakukan menggunakan traktor. Dibuat petakan dalam bentuk guludan untuk 2 larik tanaman, lebar dasar guludan 2 m dan lebar saluran antar guludan adalah 50 cm; tinggi guludan 40 cm. Setelah petakan siap kemudian diberikan pupuk kandang sebagai pupuk dasar dengan dosis 1 ton/ha.



Gambar 6. Pengolahan lahan menggunakan traktor; b. Lahan percobaan yang telah diolah

Penyiapan Setek Ubikayu

Percobaan ini menggunakan 3 klon ubikayu yaitu; klon Garuda, klon Katsesart, dan klon Roti. Setiap klon dipotong sebagai bahan setek menggunakan gergraji dengan panjang 20 cm.



Gambar 7. a. Bibit ubikayu klon garuda umur ± 8 bulan ; b. Pemotongan setek ubikayu klon Roti menggunakan gergraji dan; c. Hasil potongan dengan panjang 20 cm

Pembuatan Auksin-talc

Percobaan ini menggunakan campuran auksin IBA dan NAA dengan perbandingan 1 : 1 (b/b), pada taraf konsentrasi 1000 ppm. Auksin yang diaplikasikan tersebut harus dipersiapkan terlebih dahulu dalam bentuk campuran homogen dengan pembawa talcum powder (talc) dengan penambahan fungisida berbahan aktif Mankozeb pada konsentrasi 4% untuk formula campuran auksin-talc.

Tabel 1. Komposisi berat NAA dan IBA, talk industri, dan fungisida pada setiap konsentrasi auksin

Konsentrasi auksin yang dibuat (ppm)	Berat NAA (mg)	Berat IBA (mg)	Berat talk industri (mg)	Fungisida (mg)	Berat campuran auksin akhir yang dibuat (mg)
NAA + IBA (1:1) 1000	50	50	95 900	4000	100 000
NAA + IBA (1:1) 2000	100	100	95 800	4000	100 000

Cara Aplikasi Auksin-Talc

Campuran IBA dan NAA diaplikasikan pada bagian dasar setek ubikayu dalam bentuk pasta dari bubuk auksin dengan pembawa talc dengan cara dioleskan pada bagian bawah potongan batang ubikayu. Untuk membuat pasta auksin, bubuk auksin-talc dicampur dengan aquades dengan perbandingan 1 g bubuk auksin-talc : 1 ml air.

Penanaman

Setiap perlakuan yang telah dibuat yaitu; klon Garuda, klon Katsesart, dan klon Roti yang dikombinasikan dengan perlakuan 0 ppm auksin atau kontrol, dan NAA+IBA (1:1) 1000 ppm, dan NAA+IBA (1:1) 2000 ppm yang dibuat dalam bentuk pasta. Sebelum setek ditanam bagian dasar setek diolesi alkohol 96% kemudian dicelupkan sedalam kurang lebih 3 cm pada pasta auksin yang telah dibuat sesuai dengan perlakuan dan dibiarkan beberapa saat sampai pasta auksin mengering. Selanjutnya setek ubikayu ditanam dengan jarak 1 m x 1 m dalam guludan dengan kedalaman 10 cm. Setelah tertanam, maka dilakukan aplikasi insektisida yang berbahan aktif karbofuran 3% dengan dosis 5 g/tanaman.

Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan pada setek ubikayu meliputi pemupukan, penyiraman, pengendalian hama penyakit, dan penyiangan gulma. Pemupukan menggunakan pupuk tunggal yaitu; urea 200 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha yang diberikan pada 7 hst. Penyiraman dilakukan apabila tanaman kekurangan air dan diberikan hingga tanah benar-benar basah. Penyakit yang sering menyerang ubikayu adalah cendawan karat daun (*Cercospora* sp.), *stem destroyer* (*Glomerell* sp.), dan roots rot (*Fusarium* sp.), Mosaic virus (daun mengeriting). Jika terjadi serangan jamur pengendalian dilakukan penyemprotan fungisida berbahan aktif *Mankozeb* dengan konsentrasi 2 g/l air. Penyiangan gulma secara mekanis menggunakan cangkul atau koret setiap 3 hari sekali.

3.1.5 Pengamatan

Variabel pengamatan setek ubikayu pada penelitian ini yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Tinggi tanaman

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Diukur dua tunas yang telah dipelihara mulai dari pangkal (dari titik awal munculnya tunas) hingga pucuk tunas.

2. Bobot Segar Batang

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Batang tanaman ubikayu yang telah dipisahkan dari daun dan akarnya dipotong menjadi lebih kecil kemudian ditimbang.

3. Jumlah Daun

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Jumlah daun dihitung keseluruhan daun yang masih melekat pada batang.

4. Bobot Segar Daun

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Daun yang ditimbang adalah seluruh daun yang masih melekat pada batang.

5. Jumlah Total Akar

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Akar yang dihitung adalah akar yang tumbuh langsung dari permukaan batang ubikayu.

6. Jumlah Akar Produktif

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Akar yang dihitung adalah akar yang memiliki volume lebih besar yang berpotensi menjadi umbi, yaitu berdiameter 0,5 cm dengan tebal yang merata (Wilson dan Lowe, 1937) .

7. Bobot Akar Produktif

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Akar yang ditimbang adalah seluruh akar produktif.

8. Bobot Total Tanaman

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Ditimbang seluruh bagian tajuk tanaman berupa batang, daun, dan akar produktif.

3.1.6 Analisis Data

Analisis data menggunakan aplikasi R-Studio . Data terlebih dahulu melewati uji pra-asumsi yaitu homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi maka data dianalisis ragam, kemudian dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

3.2 Percobaan II: Pengaruh Pelukaan terhadap Pertumbuhan dan Pengakaran Setek Ubikayu dengan Konsentrasi NAA dan IBA yang Berbeda

3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

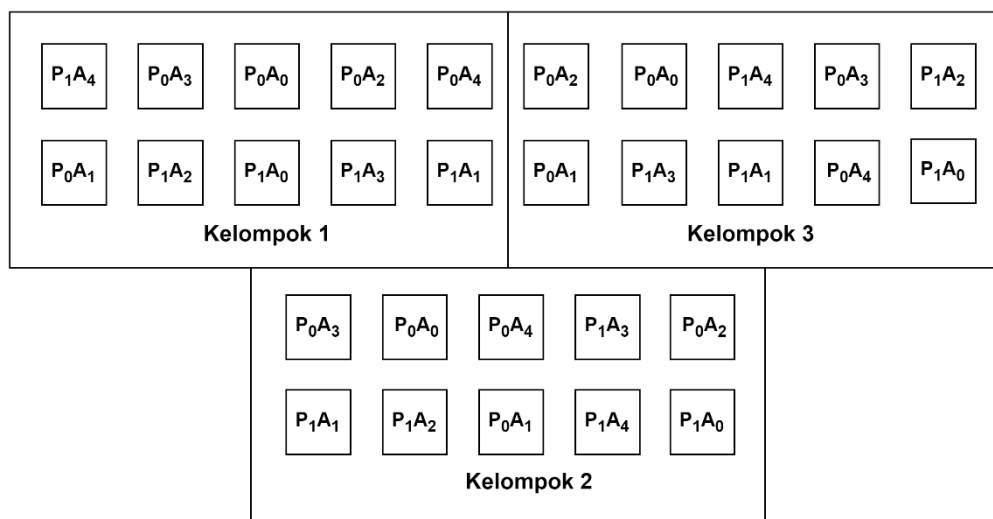
Percobaan kedua dilaksanakan pada bulan Juli 2023 sampai dengan April 2024 di Kelurahan Daya Murni, Kecamatan Tumijajar, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung dengan koordinat 4⁰38'16.4 "S, 105⁰04'52.2"E. Tahap pelaksanaan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, penanaman, pemeliharaan, dan pengamatan.

3.2.2 Bahan Tanam

Bahan setek ubikayu adalah klon Garuda yang didapatkan dari petani ubikayu yang berada di Provinsi Lampung. Setek ubikayu dipilih dari tanaman sehat yang telah berumur ≥ 8 bulan, dengan panjang sekitar ≥ 3 m yang diambil pada bagian tengah batang.

3.2.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan yang disusun secara faktorial (2 x 5). Faktor pertama pelukaan, yang terdiri dari tanpa keratan dan 2 keratan,. Faktor kedua adalah jenis dan konsentrasi auksin, yang terdiri dari 0 ppm auksin, 1000 ppm NAA, 2000 ppm NAA, 1000 ppm IBA, 2000 ppm IBA, sehingga percobaan ini terdiri dari 10 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 30 satuan (unit) percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 setek ubikayu.



Gambar 8. Tata letak Percobaan 2: Pengaruh Alat Pemotong dan Konsentrasi Auksin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Akar Produktif Ubikayu

- Keterangan :
- P₀A₀ : Tanpa Keratan + Tanpa Auksin
 - P₀A₁ : Tanpa Keratan + 1000 ppm NAA
 - P₀A₂ : Tanpa Keratan + 2000 ppm NAA
 - P₀A₃ : Tanpa Keratan + 1000 ppm IBA
 - P₀A₄ : Tanpa Keratan + 2000 ppm IBA
 - P₁A₀ : 2 Keratan + Tanpa Auksin
 - P₁A₁ : 2 Keratan + 1000 ppm NAA
 - P₁A₂ : 2 Keratan + 2000 ppm NAA
 - P₁A₃ : 2 Keratan + 1000 ppm IBA
 - P₁A₄ : 2 Keratan + 2000 ppm IBA

3.2.4. Pelaksanaan Percobaan

Persiapan alat dan bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Petokong (alat pemotong batang singkong), Rabikong (alat pengerat batang singkong) timbangan analitik, gelas ukur, gelas beaker, botol selai, cangkul, mistar, jangka sorong, *sprayer* kecil kapasitas 0,5 liter, *sprayer* kapasitas 2 liter, gembor, ember, alat tulis, kamera, label.

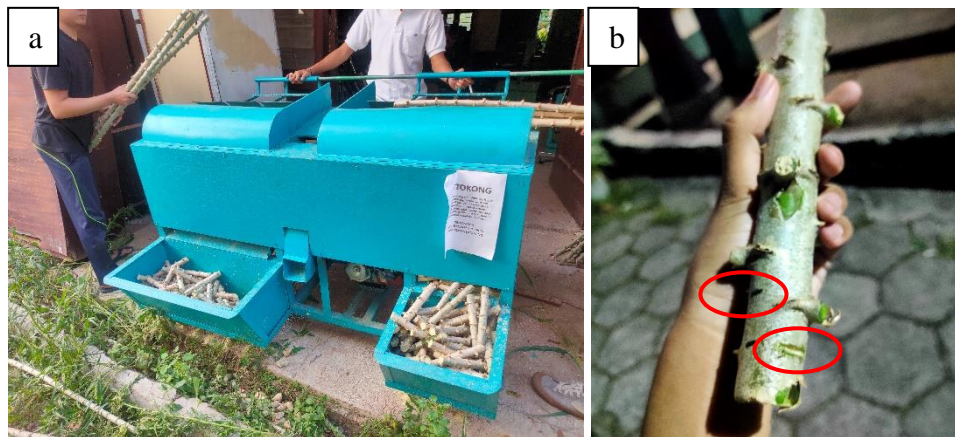
Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah bahan setek klon ubikayu Garuda, fungisida mankozeb 80%, alkohol 90% , auksin IBA dan NAA dalam bentuk bubuk.

Penyiapan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan untuk mendapatkan media yang gembur, tanah perlu dibalik dengan pembuatan guludan(*furrowing*). Pengolahan tanah dilakukan menggunakan traktor. Dibuat petakan dalam bentuk guludan untuk 2 larik tanaman, lebar dasar guludan 2 m dan lebar saluran antar guludan adalah 50 cm; tinggi guludan 40 cm. Setelah petakan siap kemudian diberikan pupuk kandang sebagai pupuk dasar dengan dosis 1 ton/ha.

Penyiapan Setek Ubikayu

Percobaan ini menggunakan klon Garuda sebagai bahan setek yang dipotong menggunakan mesin Petokong atau manual dengan panjang 20 cm.



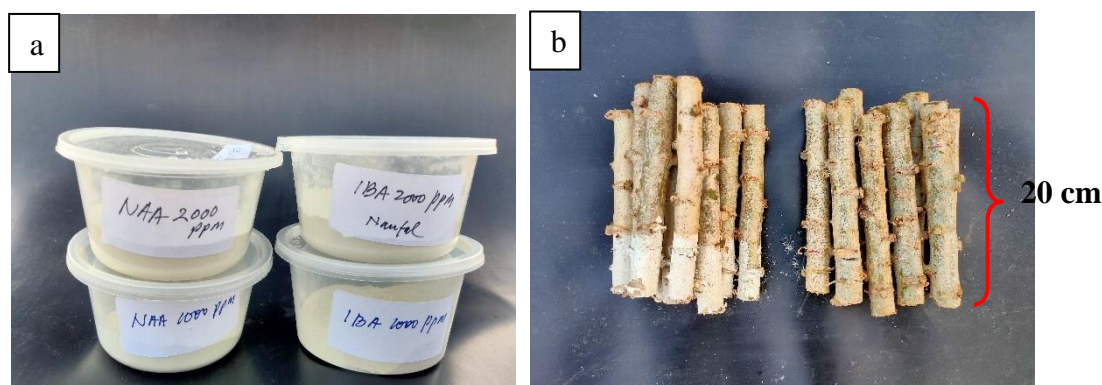
Gambar 9. a. Proses pemotongan bibit ubikayu menggunakan Petokong; b. Hasil bibit yang sudah dilakukan pelukaan (lingkaran merah menandakan bagian yang dikerat)

Pembuatan Auksin-talc

Percobaan ini menggunakan auksin 1000 ppm NAA, 2000 ppm NAA, 1000 ppm IBA, dan 2000 ppm IBA. Auksin yang diaplikasikan tersebut harus dipersiapkan terlebih dahulu dalam bentuk campuran homogen dengan pembawa talcum powder (talc) dengan penambahan fungisida berbahan aktif Mankozeb pada konsentrasi 4% untuk formula campuran auksin-talc.

Tabel 2. Komposisi berat NAA, IBA, talk industri, dan fungisida pada setiap konsentrasi auksin

Konsentrasi auksin yang dibuat (ppm)	Berat NAA (mg)	Berat IBA (mg)	Berat talk industri (mg)	Fungisida (mg)	Berat campuran auksin akhir yang dibuat (mg)
NAA 1000	100	0	95 900	4000	100 000
NAA 2000	200	0	95 800	4000	100 000
IBA 1000	0	100	95 900	4000	100 000
IBA 2000	0	200	95 800	4000	100 000



Gambar 10. a. Auksin talc yang telah homogen; b. Hasil bibit yang dengan perlakuan auksin (sebelah kiri) dan tanpa auksin (sebelah kanan)

Cara Aplikasi Auksin-Talc

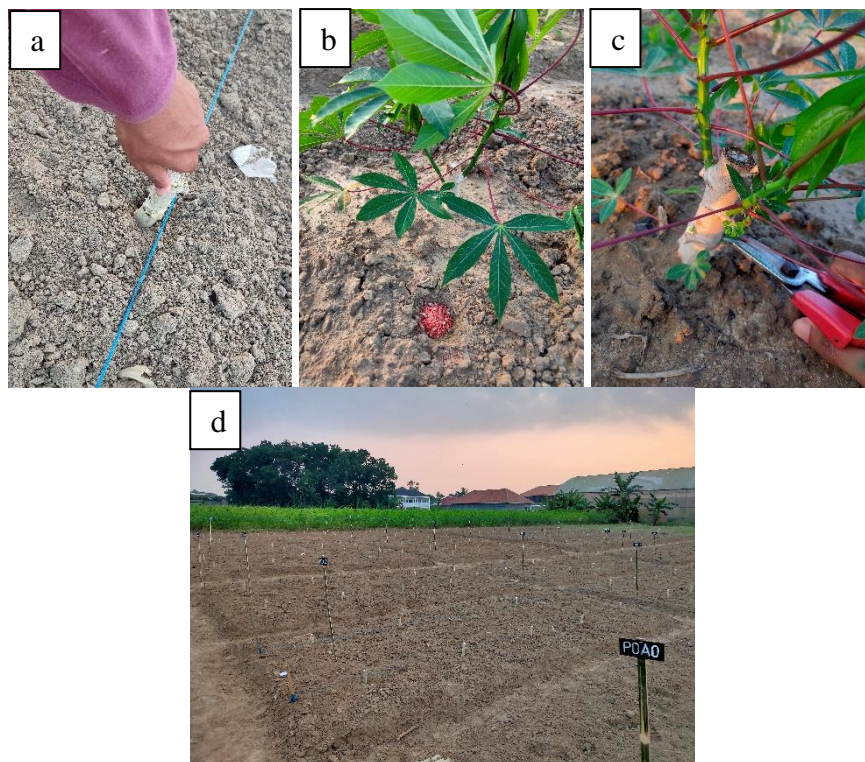
Auksin NAA dan IBA diaplikasikan pada bagian dasar setek ubikayu dalam bentuk pasta dari bubuk auksin dengan pembawa talc dengan cara dioleskan pada bagian bawah potongan batang ubikayu. Untuk membuat pasta auksin, bubuk auksin-talc dicampur dengan aquades dengan perbandingan 1 g bubuk auksin-talc : 1 ml air.

Penanaman

Setiap perlakuan yang telah dibuat yaitu; alat pemotong, yang terdiri dari pemotong manual dan mesin pemotong (Petokong) yang dikombinasikan dengan jenis dan konsentrasi auksin, yang terdiri dari 0 ppm auksin, 1000 ppm NAA, 2000 ppm NAA, 1000 ppm IBA, 2000 ppm IBA. Sebelum setek ditanam bagian dasar setek diolesi alkohol 96% kemudian dicelupkan sedalam kurang lebih 3 cm pada pasta auksin yang telah dibuat sesuai dengan perlakuan dan dibiarkan beberapa saat sampai pasta auksin mengering. Selanjutnya setek ubikayu ditanam dengan jarak 1 m x 1 m dalam guludan dengan kedalaman 10 cm. Setelah tertanam, maka dilakukan aplikasi insektisida yang berbahan aktif karbofuran 3% dengan dosis 5 g/tanaman.

Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan pada setek ubikayu meliputi pemupukan, penyiraman, pengendalian hama penyakit, dan penyiangan gulma. Pemupukan menggunakan pupuk tunggal yaitu; urea 200 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha yang diberikan pada 7 hst. Penyiraman dilakukan apabila tanaman kekurangan air dan diberikan hingga tanah benar-benar basah. Penyakit yang sering menyerang ubikayu adalah cendawan karat daun (*Cercospora* sp.), *stem destroyer* (*Glomerell* sp.), dan roots rot (*Fusarium* sp.), Mosaic virus (daun mengeriting). Jika terjadi serangan jamur pengendalian dilakukan penyemprotan fungisida berbahan aktif *Mankozeb* dengan konsentrasi 2 g/l air. Penyiangan gulma secara mekanis menggunakan cangkul atau koret setiap 3 hari sekali.



Gambar 11. a. Penanaman setek yang telah diberi perlakuan; b. Pemupukan dengan cara ditugal; c. Pemangkasan tunas >2 buah; d. Penampakan lahan percobaan setelah penanaman

3.2.5 Pengamatan

Variabel pengamatan setek ubikayu pada penelitian ini yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Tinggi tanaman

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Diukur dua tunas yang telah dipelihara mulai dari pangkal (dari titik awal munculnya tunas) hingga pucuk tunas.

2. Bobot Segar Batang

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Batang tanaman ubikayu yang telah dipisahkan dari daun dan akarnya dipotong menjadi lebih kecil kemudian ditimbang.

3. Jumlah Daun

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Jumlah daun dihitung keseluruhan daun yang masih melekat pada batang.

4. Bobot Segar Daun

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Daun yang ditimbang adalah seluruh daun yang masih melekat pada batang.

5. Jumlah Total Akar

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Akar yang dihitung adalah akar yang tumbuh langsung dari permukaan batang ubikayu.

6. Jumlah Akar Produktif

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Akar yang dihitung adalah akar yang memiliki volume lebih besar yang berpotensi menjadi umbi.

7. Bobot Akar Produktif

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Akar yang ditimbang adalah seluruh akar produktif.

8. Bobot Total Tanaman

Pada variabel ini pengamatan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 4 dan 8 bulan setelah setek ditanam. Ditimbang seluruh bagian tajuk tanaman berupa batang, daun, dan akar produktif.

3.2.6 Analisis Data

Analisis data menggunakan aplikasi R-Studio . Data terlebih dahulu melewati uji pra-asumsi yaitu homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi maka data dianalisis ragam, kemudian dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan adalah sebagai berikut:

Percobaan I:

1. Terdapat respon yang berbeda pada masing-masing klon ubikayu yang diuji, klon dengan jumlah akar produktif terbanyak pada klon Kasetsart.
2. Aplikasi kombinasi auksin NAA+IBA (1:1) 1000 ppm maupun 2000 ppm signifikan meningkatkan bobot segar daun, tinggi tanaman, bobot segar batang, jumlah total akar, dan jumlah akar produktif ubikayu dibandingkan kontrol pada 8 bulan setelah tanam.
3. Tidak terdapat interaksi antara perbedaan klon ubikayu dengan kombinasi NAA+IBA (1:1) pada 8 bulan setelah tanam, kecuali pada jumlah daun..

Percobaan II:

1. Aplikasi NAA dan IBA baik pada konsentrasi 1000 ppm maupun 2000 ppm secara signifikan meningkatkan jumlah dan bobot akar produktif ubikayu klon Garuda pada 8 bulan setelah tanam (BST). Peningkatan konsentrasi NAA 1000 ppm menjadi Peningkatan konsentrasi IBA hingga 2000 ppm menghasilkan 2000 ppm tidak diikuti oleh peningkatan pertumbuhan dan hasil. Namun lain halnya dengan IBA, peningkatan konsentrasi IBA di 1000 ppm menjadi 2000 ppm pada klon Garuda menghasilkan rata-rata jumlah dan bobot akar produktif yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi 1000 ppm,

sehingga secara keseluruhan aplikasi IBA 2000 ppm menghasilkan jumlah dan bobot akar produktif ubikayu klon Garuda yang tertinggi.

2. Pengaruh pelukaan menghasilkan pertumbuhan yang berbeda pada ubikayu klon Garuda. Pelukaan dengan 2 keratan memiliki pertumbuhan dan hasil ubikayu lebih rendah dibandingkan tanpa keratan yang ditunjukkan oleh jumlah daun, bobot segar batang, jumlah total akar, jumlah akar produktif, bobot akar produktif, dan bobot total tanaman.
3. Tidak ada interaksi antara pelukaan dengan perbedaan jenis dan konsentrasi NAA dan IBA pada 8 BST, kecuali pada bobot segar daun.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan pengambilan sampel lebih banyak atau dengan luasan tertentu sebagai acuan untuk konversi produksi per hektar.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan perlakuan kedalaman keratan untuk mengetahui pengaruhnya dalam menghambat translokasi asimilat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M.M., Baksh, M.A., Saeed, A., Javaid, M.A., and Rehman, A. 2015. Effect of individual and combined concentrations of IBA and NAA for root development of rose cultivar, Bajazzo. *Journal of Agricultural Research (Lahore)* 53 (2): 225–231
- Artha, D.D., Yusnita, and Sugiatno. 2015. Pengaruh aplikasi kombinasi NAA (naphtaleneacetic acid) dan IBA (indole butyric acid) terhadap pengakaran setek lada (*Piper nigrum* Linn) varietas natar 1. *Jurnal Agrotek Tropika* 3 (1): 1–6
- Asmara, S., Amien, E.R., Zulkarnain, I., Kuncoro, S., and Aditiya, M.K. 2023. Effect of RPM on cutting capacity of cassava stem cutter (Petokong). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*
- Asmara, S., Kuncoro, S., and Aida, N. 2022. Pemanfaatan Rabikong (Pengerat Bibit Singkong) untuk meningkatkan produksi singkong secara bertingkat. *Open Community Service Journal* 01 (02): 57–65
- Asmara, S., Kuncoro, S., Widyastuti, R.A.D., and Sanjaya, P. 2022. Pemanfaatan PETOKONG (Pemotong Bibit Singkong) untuk menciptakan bibit singkong seragam dan meningkatkan produksi. *Open Community Service Journal* 1 (2): 1–9
- Asmara, S., Widyastuti, R.A.D., and Sanjaya, P. 2022. Pertumbuhan akar stek singkong (*Manihot esculenta* Crantz) hasil pengeratan dengan menggunakan alat pengerat bibit singkong (Rabikong). *Jurnal Agrotek Tropika* 10 (2): 309
- Baraldi, P., Bertazza, G., Bregoli, A.M., Fasolo, F., Rotondi, A., Predieri, S., Serafini-Fracassini, D., Slovin, J.P., and Cohen, J.D. 1995. Auxins and polyamines in relation to differential in vitro root induction on microcuttings of two pear cultivars. *Journal of Plant Growth Regulation* 14 (1): 49–59
- Belehu, T., Hammes, P.S., and Robbertse, P.J. 2004. The origin and structure of adventitious roots in sweet potato (*Ipomoea batatas*). *Australian Journal of Botany* 52 (4): 551–558
- Bellini, C., Pacurar, D.I., and Perrone, I. 2014. Adventitious roots and lateral roots: Similarities and differences. *Annual Review of Plant Biology* 65: 639–666

- Blythe, E.K., Sibley, J.L., Tilt, K.M., and Ruter, J.M. 2007. Methods of auxin application in cutting propagation: A Review of 70 Years of Scientific Discovery and Commercial Practice. *Journal of Environmental Horticulture* 25 (3): 166–185
- Boyer, N.Z., and Graves, W.R. 2009. NAA is more effective than IBA for rooting stem cuttings of two *Nyssa* spp. *Journal of Environmental Horticulture* 27 (3): 183–187
- Chaweewan, Y., and Taylor, N. 2015. Anatomical Assessment of Root Formation and Tuberization in Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Tropical Plant Biology* 8: 1–8
- Di, D.W., Zhang, C., Luo, P., An, C.W., and Guo, G.Q. 2016. The biosynthesis of auxin: how many paths truly lead to IAA? *Plant Growth Regulation* 78 (3): 275–285
- Fahmid, I.M. 2023 ‘Strategi kebijakan pembangunan pertanian: Meningkatkan peran sektor pertanian di tengah pandemi Covid-19’. In *Pertanian Press*, pp. 1–79. Pertanian Press.
- FAOSTAT. 2024. ‘Crops and livestock products’ Online at <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Feyisa, A.S. 2021. Micropropagation of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz): Review. *Extensive Reviews* 1 (1): 49–57
- Gregory, P.J., and Wojciechowski, T. 2020. Root systems of major tropical root and tuber crops: Root architecture, size, and growth and initiation of storage organs. *Advances in Agronomy* 161: 1–25
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies Jr., F.T., and Geneve, R.L. 2011. *Plant Propagation: Principles And Practices (8th Edition)*. Pearson: London.
- Haryono, Y., Asmara, S., Kuncoro, S., and Tamrin. 2022. Uji kinerja alat pemotong bibit singkong (Petokong) tipe TEP-1 menggunakan batang 3 varietas tanaman singkong. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering* 1 (4): 607–615
- Izumi, Y., Yuliadi, E., Sunyoto, and Iijima, M. 1999. Root system development including root branching in cuttings of cassava with reference to shoot growth and tuber bulking. *Plant production science* 2 (4): 267–277
- Kaushik, S., and Shukla, N. 2020. A review on effect of IBA and NAA and their combination on the rooting of stem cuttings of different ornamental crops. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 9 (3): 1881–1885
- Kementan. 2020. *Outlook Ubi Kayu*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian: Jakarta Selatan.

- Kondhare, K.R., Patil, A.B., and Giri, A.P. 2021. Auxin: An emerging regulator of tuber and storage root development. *Plant Science* 306: 110854
- Latif, S., and Muler, J. 2014. Cassava how to explore all sufficient. *International Journal of Rural development* 48 (3): 30–31
- Li, S.-B., Xie, Z.-Z., Hu, C.-G., and Zhang, J.-Z. 2016. A review of auxin response factors (ARFs) in plants. *Frontiers in Plant Science* 7: 1–7
- Lowe, S.B., Mahon, J.D., and Hunt, L.A. 1982. Early development of cassava (*Manihot esculenta*). *Canadian Journal of Botany* 60 (12): 3040–3048
- Mackenzie, K.A.D., Howard, B.H., and Harrison-Murray, R.S. 1986. The anatomical relationship between cambial regeneration and root initiation in wounded winter cuttings of the apple rootstock M.26. *Annals of Botany* 58 (5): 649–661
- Mardika, I.N., Rantau, I.K., and Wijayanti, P.U. 2017. Analisis usahatani ubi kayu varietas gajah (studi kasus di kelompok tani-ternak kerti winangun, Desa Bukti, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng). *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata (Journal of Agribusiness and Agritourism)* 6 (2): 231–239
- Medina, R.D., Faloci, M.M., Gonzalez, A.M., and Mroginski, L.A. 2007. In vitro cultured primary roots derived from stem segments of cassava (*Manihot esculenta*) can behave like storage organs. *Annals of Botany* 99 (3): 409–423
- Morales-Orellana, R.J., Winkelmann, T., Bettin, A., and Rath, T. 2022. Stimulation of adventitious root formation by laser wounding in rose cuttings: A matter of energy and pattern. *Frontiers in Plant Science* 13 (September): 1–20
- Okogbenin, E., Setter, T.L., Ferguson, M., Mutegi, R., Ceballos, H., Olanmi, B., and Fregene, M. 2013. Phenotypic approaches to drought in cassava: Review. *Frontiers in Physiology* 4: 93
- Pardales Jr, J.R., and Esquibel, C.B. 1996. Effect of drought during the establishment period on the root system development of cassava. *Japanese Journal of Crop Science* 65 (1): 93–97
- Pellet, D., and El-Sharkawy, M.A. 1993. Cassava varietal response to phosphorus fertilization. II. Phosphorus uptake and use efficiency. *Field Crops Research* 35 (1): 13–20
- Perrot-Rechenmann, C. 2010. Cellular responses to auxin: division versus expansion. *Cold Spring Harbor perspectives in biology* 2 (5): a001446

- Rahman, N., Fitriani, H., Rahman, N., and Hartati, N.S. 2021. The influence of various growth regulators on induction organogenic callus from gajah and kuning cassava genotype (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Ilmu Dasar* 22 (2): 119
- Salisbury, F.B., and Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. 4 ed. ITB Press: Bandung.
- Saumitro, D. 2014. Effect of wounding and plant growth regulators (IBA and NAA) on root proliferation of *Taxus wallichiana* shoot cuttings. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences* 2 (12): 8–14
- Sesay, J.V., Yamba, N.G.G., Sherman-Kamara, J., and Quee, D.D. 2018. Development of in vitro propagation protocol for some recalcitrant cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genotypes in Sierra Leone. *African Journal of Biotechnology* 17 (18): 606–613
- Setiawan, K. 2017 ‘Sistem Penyediaan Bibit Singkong (Cassava) Unggul’. *Universitas Lampung*, pp. 1–8.
- Stuepp, C.A., Wendling, I., Trueman, S.J., Koehler, H.S., and Zuffellato-Ribas, K.C. 2017. The use of auxin quantification for understanding clonal tree propagation. *Forests* 8 (1): 27
- Sudarmonowati, E., M. Zainuddin, I., Subagio, A., Sukara, E., Lambaga, A., Husen, S., and Achmad Rachman. 2020. Saatnya Ubi Kayu Ditetapkan Menjadi Komoditas Strategis Nasional. *Publikasi LIPI*
- Susanti, I., Suharsono, S., Widyastuti, U., Siregar, U.J., and Tjahjoleksono, A. 2017. Optimization of somatic embryogenesis induction of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Annales Bogorienses* 21 (2): 45
- Teguh, T.E., Zakaria, W.A., Indah, L.S.M., and Seta, A.P. 2022. Strategies and policies to increase competitiveness of cassava in Lampung province, Indonesia. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis* 19 (3): 492–500
- Wei, K., Ruan, L., Wang, L., and Cheng, H. 2019. Auxin-induced adventitious root formation in nodal cuttings of *Camellia sinensis*. *International Journal of Molecular Sciences* 4817
- Woodward, A.W., and Bartel, B. 2005. Auxin: Regulation, action, and interaction. *Annals of Botany* 95 (5): 707–735
- Yelli, F., Ardian, and Utomo, S.D. 2022. Pengaruh BA dan NAA terhadap multiplikasi tunas ubi kayu secara in vitro. *Jurnal Agro* 9 (2): 193–207
- Yusnita, Y., Jamaludin, Agustiansyah, and Hapsoro, D. 2018. A combination of IBA and NAA resulted in better rooting and shoot sprouting than single auxin on malay apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry] stem cuttings. *Agirvita Journal of Agricultural Science* 156 (1): 1

Zhang, Q., Gong, M., Xu, X., Li, H., and Deng, W. 2022. Roles of auxin in the growth, development, and stress tolerance of horticultural plants. *Cells* 11 (17):

Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara: Jakarta.