

**PERTUMBUHAN DAN PENGAKARAN SEBAGAI RESPON TERHADAP
NAA, JUMLAH KERATAN, JENIS BAHAN ORGANIK DAN PANJANG
SETEK UBI KAYU (*Manihot esculenta. C*)**

Oleh

KHOFIFAH NUR INDAH SAFITRI

Tesis



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PERTUMBUHAN DAN PENGAKARAN UBI KAYU (*Manihot esculenta*. Crantz)
SEBAGAI RESPONS TERHADAP APLIKASI NAA, JUMLAH KERATAN,
PANJANG SETEK DAN JENIS BAHAN ORGANIK**

Oleh

KHOFIFAH NUR INDAH SAFITRI

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PERTANIAN

Pada

Program Studi Magister Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN DAN PENGAKARAN SEBAGAI RESPON TERHADAP NAA, JUMLAH KERATAN, JENIS BAHAN ORGANIK DAN PANJANG SETEK UBI KAYU (*Manihot esculenta*. C)

Oleh

Khofifah Nur Indah Safitri

Ubi kayu (*Manihot esculenta* C) merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki nilai ekonomis. Produktivitas ubi kayu masih tergolong rendah. Upaya yang dapat meningkatkan produktivitas ubi kayu ialah aplikasi NAA pada setek ubi kayu dengan pemberian jumlah keratan serta aplikasi jenis bahan organik dan panjang setek yang berbeda diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi ubi kayu. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh NAA 1000 ppm dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu dan mengetahui pengaruh aplikasi jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu. Penelitian ini terdiri dari dua percobaan dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dan perlakuan disusun secara factorial (2x3) dengan 3 ulangan sehingga didapatkan 6 kombinasi perlakuan sehingga secara keseluruhan diperoleh 18 satuan percobaan. Pada percobaan pertama terdapat 2 faktor, faktor pertama konsentrasi auksin NAA (A) yang terdiri dari dua taraf yaitu A1= 0 ppm NAA dan A2= 1000 ppm NAA. Faktor kedua yaitu jumlah keratan (K) yang terdiri dari tiga taraf diantaranya K1= 2 keratan, K2= 3 keratan, dan K3=4 keratan. Variabel pengamatan yang diamati antara lain tinggi tunas, jumlah daun, jumlah akar produktif, panjang akar, bobot segar berangkasan tanaman, bobot umbi, dan bobot total tanaman. Hasil penelitian yang didapatkan pada percobaan pertama adalah aplikasi NAA 1000 ppm meningkatkan pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu yang ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar produktif, bobot total tanaman, bobot segar berangkasan tanaman, dan bobot umbi dibandingkan tanpa NAA. Perlakuan 4 keratan pada setek menghasilkan akar produktif yang lebih tinggi dibandingkan 2 dan 3 keratan, dan

perlakuan 4 keratan menghasilkan bobot umbi yang lebih tinggi dibandingkan 2 keratan, namun tidak berbeda dengan 3 keratan dan tidak terdapat interaksi antara aplikasi NAA dan jumlah keratan dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubi kayu.

Pada percobaan kedua terdapat 2 faktor, Faktor pertama yaitu Panjang Bibit (P) yang terdiri dari 2 taraf yaitu P1= 20 cm dan P2= 30 cm. Faktor kedua yaitu penggunaan bahan organik (O) yang terdiri dari 3 taraf yaitu O1= pupuk kandang (bokashi sapi), O2= pupuk kompos, dan O3= LOB. Hasil penelitian yang didapatkan pada percobaan kedua adalah aplikasi pupuk kandang sapi menghasilkan jumlah akar produktif, panjang akar, bobot umbi, dan bobot total tanaman yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi pupuk kompos dan LOB. Panjang setek tidak mempengaruhi pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubi kayu dan tidak terdapat interaksi antara jenis bahan organik dengan panjang setek dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubi kayu.

Kata Kunci : Auksin, bahan organik, pelukaan, LOB, NAA

ABSTRACT

GROWTH AND ROOTING IN RESPONSE TO NAA, WOUNDING, TYPE OF ORGANIC MATERIAL AND LENGTH OF CASSAVA CUTTINGS (*Manihot esculenta*. C)

By

Khofifah Nur Indah Safitri

*Cassava (*Manihot esculenta* C.) is a food commodity with economic value. However, cassava productivity is still relatively low. Effort to improve cassava production include the application of NAA to cassava cuttings with the wounding of the planting material and the application of different types of organic materials and cutting lengths is expected to increase cassava growth and production. This experiment aims to determine the effect of 1000 ppm NAA and the effect of wounding on the growth and rooting of cassava cuttings and to determine the effect of the application of types of organic materials and cutting lengths on the growth and rooting of cassava cuttings. This study consisted of two experiments using a completely randomized block design (RCBD) and the treatments were arranged factorially (2x3) with 3 replications so that 6 treatment combinations were obtained so that overall 18 experimental units were obtained. In the first experiment there were 2 factors, the first factor was the concentration of NAA auxin (A) which consisted of two levels, A1 = 0 ppm NAA and A2 = 1000 ppm NAA. The second factor is the wounding (K) which consists of three levels including K1 = 2 wounding, K2 = 3 wounding, and K3 = 4 wounding. Observational variables included shoot height, number of leaves, number of productive roots, root length, fresh plant weight, tuber weight, and total plant weight. The results of the research obtained in the first experiment were that the application of 1000 ppm NAA increased the growth and rooting of cassava cuttings as indicated by an increase in shoot height, number of leaves, root length, number of productive roots, total plant weight, fresh weight of plant stems, and tuber weight compared to without NAA. The 4 wounding treatment on cuttings produced higher productive roots than 2 and 3 wounding, and the 4 wounding treatment produced a higher tuber weight than 2 wounding, but it was not different from 3 wounding and there was no interaction between NAA application*

and the effect of wounding in influencing shoot growth and rooting of cassava cuttings.

In the second experiment there were 2 factors, the first factor is the length of the seedling (P) which consists of 2 levels, P1 = 20 cm and P2 = 30 cm. The second factor is the use of organic materials (O) which consists of 3 levels, O1 = manure (cow), O2 = compost, and O3 = LOB. The results of the study obtained in the second experiment were that the application of cow manure produced a higher number of productive roots, root length, tuber weight, and total plant weight compared to the application of compost and LOB. The length of the cutting did not affect the growth of shoots and rooting of cassava cuttings and there was no interaction between the type of organic material and the length of the cutting in influencing the growth of shoots and rooting of cassava cuttings.

Keyword: Auxin, LOB, NAA, organic matter, wounding

Judul Tesis

: **PERTUMBUHAN DAN PENGAKARAN UBI
KAYU (*Manihot esculenta. Crantz*) SEBAGAI
RESPONS TERHADAP APLIKASI NAA,
JUMLAH KERATAN, PANJANG SETEK
DAN JENIS BAHAN ORGANIK**

Nama Mahasiswa

: **KHOFIFAH NUR INDAH SAFITRI**

Nomor Pokok Mahsaiswa

: 2324011011

Jurusan

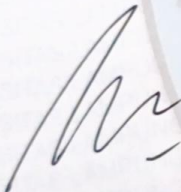
: Magister Agronomi

Fakultas

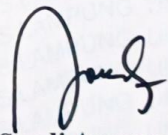
: Pertanian

MENYETUJUI

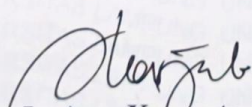
1. Komisi Pembimbing



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

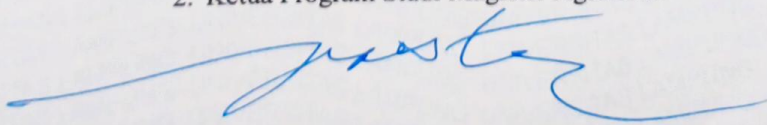


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP 19621010 198902 1 002



Dr.-Ir. Agus Katyanto, M.Sc.
NIP 19610820 198603 1 002

2. Ketua Program Studi Magister Agronomi



Prof. Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, MS.
NIP 19620928 198703 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : **Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc**

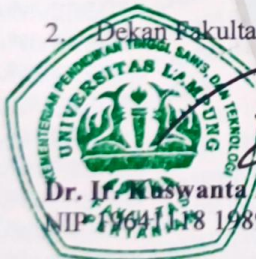
Pembimbing Kedua : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**

Pembimbing Ketiga : **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**

Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. RA. Diana Widyastuti, S.P.,M.Si**

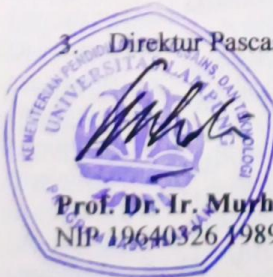
2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP-19641118 198902 1 002

3. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Ir. Muryadi, M.Si.

NIP-19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : 18 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul **"PERTUMBUHAN DAN PENGAKARAN UBI KAYU (*Manihot esculenta*. Crantz) SEBAGAI RESPONS TERHADAP APLIKASI NAA, JUMLAH KERATAN, PANJANG SETEK DAN JENIS BAHAN ORGANIK"** adalah hasil karya saya 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 plagiarism. Semua hasil yang tertuang dalam tesis ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.
2. Pembimbing penulis tesis ini berhak mempublikasikan sebagian atau seluruh tesis ini pada jurnal dengan mencantumkan nama saya sebagai salah satu penulisnya.
3. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

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

Bandar Lampung, 18 Juni 2025

Surat Pernyataan,



Khotimah Nur Indah Safitri
NPM 2324011011

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Tirtalaga Kecamatan Mesuji Kabupaten Mesuji Provinsi Lampung pada tanggal 19 Desember 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Sukarjo dan Ibu Sartini.

Penulis telah menyelesaikan pendidikan di SDN I Tanjung Mas Makmur pada tahun 2012, SMPN 02 Mesuji Timur pada tahun 2015, dan SMAN 1 Tanjung Raya pada tahun 2018. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung Jurusan Agroteknologi melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis menerima beasiswa Bidik Misi dari tahun 2018-2022. Pada tahun 2020, penulis menjadi duta e-KPB dan menerima beasiswa dari Gubernur Provinsi Lampung. Pada tahun 2022 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Hadimulyo, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji. Pada tahun sebelumnya penulis telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Kampung Agrowidya Wisata Rajabasa, Bandar Lampung.

Pada tahun 2022, penulis telah menyelesaikan pendidikan S1 dan melanjutkan studi Pascasarjana Magister Agronomi di Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2023 dan mendapatkan beasiswa LPDP (Lembaga Pengelola Dana Pendidikan) dari tahun 2023-2025.

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, saya persembahkan karya
ini kepada:

Kedua orang tua saya yang tercinta Bapak Sukarjo dan ibu Sartini
Adik yang saya sayangi Arif Hidayatullah
Partner saya Worro Bronto Laras, S.P. yang selalu menemani dan
memotivasi saya

Sahabat sahabat seperjuangan saya

Serta almamater tercinta Magister Agronomi, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung

MOTTO

“Kecerdasan bukan dengan berpikir bahwa anda tahu segala hal tanpa mempertanyakan, melainkan karena mempertanyakan segala hal yang anda pikir anda tahu”

“Anda mungkin bisa menunda, tapi waktu tidak akan menunggu.” - Benjamin Franklin

SANWACANA

Puji dan puja syukur atas kehadiran Allah SWT Yang berkat rahmat dan hidayahNya penulis dapat melaksanakan penelitian di Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan menyelesaikan tesis yang berjudul **PERTUMBUHAN DAN PENGAKARAN UBI KAYU (*Manihot esculenta*. Crantz) SEBAGAI RESPONS TERHADAP APLIKASI NAA, JUMLAH KERATAN, PANJANG SETEK DAN JENIS BAHAN ORGANIK**” dengan baik. Tak lupa shalawat serta salam penulis lantunkan kepada murabbi terbesar sepanjang sejarah, orang biasa yang luar biasa karena kebiasaanya yaitu nabi besar Muhammad SAW. Dalam penyusunan tesis ini, penulis dibantu oleh berbagai pihak dalam pelaksanaan, pengambilan data, serta bimbingan yang mendukung penulis dalam penyusunan tesis. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung
3. Prof. Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwi, MS., selaku Ketua Program Studi Magister Agronomi
4. Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc., selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan ide, saran, nasihat, bimbingan, dan motivasi serta kesabaran kepada penulis selama menulis 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 Pembimbing Ketiga atas ide, bimbingan, ilmu, dan nasihat serta kesabaran selama penulis menjalankan penelitian hingga menyelesaikan tesis ini.
7. Dr. RA.Diana Widyastuti, S.P.,M.Agr., selaku Penguji yang selalu memberikan arahan, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
8. Ir. Dwi Larso, MSIE, Ph.D., selaku Direktur Beasiswa LPDP yang telah memberikan beasiswa kepada saya seluruhnya hingga akhir masa studi.
9. Kedua orang tuaku Bapak Sukarjo dan Ibu Sartini dan Adik tercinta Arif Hidayatullah yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, nasihat, motivasi, dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Magister Agronomi di Universitas Lampung.
10. Kepada partner saya Worro Bronto Laras, S.P. yang telah membantu, menemani dan memberikan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan tesis.
11. Teman seperjuangan penelitian saya Tri Agus Setiyawati, S.TP.,M.P., atas segala bantuan yang diberikan
12. Teman teman Magister Agronomi 2023 Watini Hefri Jayanti, Ni Nengah Yuliani Purnami Sari, Eni Rafika, Menis Triana, Pristy Christiana, Eka Kusumawati, Eliza Fitria, Dytri Anintyas Putri, Setia Permana, Nurul Rusdi, Puput Ninggariawan, Yoga Pratama, Adi Candra, Wahyudi, Windo, Adi Saputra, dan Kholfira Masoyogie yang telah mendukung saya untuk menyelesaikan tesis ini.
13. Almamaterku tercinta Universitas Lampung

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah dilakukan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, 18 Juni 2025
Penulis,

Khofifah Nur Indah Safitri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xxiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i> C.).....	8
2.2 Alat Petokong dan Rabikong	9
2.2.1 Petokong	9
2.2.2 Rabikong.....	10
2.3 Auksin.....	12
2.4 Bahan Organik.....	13
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1 Percobaan I. Pengaruh aplikasi NAA dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu.....	17
3.1.1 Tempat dan Waktu Percobaan.....	17
3.1.2 Bahan dan Alat	17
3.1.3 Rancangan Percobaan.....	18
3.1.4 Pelaksanaan Percobaan.....	19
3.1.5 Analisis Data.....	22
3.2 Percobaan 2. Pengaruh aplikasi berbagai jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu.	22
3.2.1 Tempat dan Waktu Percobaan.....	22
3.2.2 Bahan dan Alat.....	22
3.1.3 Rancangan Percobaan	22

3.1.4 Pelaksanaan Percobaan	24
3.1.5 Analisis Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	
4.1.1 Percobaan I. Pengaruh aplikasi NAA dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu	27
4.1.2 Percobaan II. Pengaruh aplikasi berbagai jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu	36
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Percobaan I. Pengaruh aplikasi NAA dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu	47
4.2.2 Percobaan II. Pengaruh aplikasi berbagai jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu	50
V. SIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Simpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi analisis ragam pada percobaan pengaruh aplikasi NAA dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu umur 16 MST	27
2. Pengaruh aplikasi NAA terhadap rata-rata tinggi tunas ubi kayu umur 16 MST	28
3. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata tinggi tunas ubi kayu umur 16 MST	29
4. Pengaruh aplikasi NAA terhadap rata-rata jumlah daun ubi kayu umur 16 MST	30
5. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata jumlah daun ubi kayu umur 16 MST	30
6. Pengaruh aplikasi NAA terhadap jumlah akar produktif umur 20 MST	31
7. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata jumlah akar produktif ubi kayu umur 20 MST	31
8. Pengaruh aplikasi NAA terhadap rata-rata panjang akar umur 20 MST	32
9. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata panjang akar ubi kayu umur 20 MST	32
10. Pengaruh aplikasi NAA terhadap rata-rata bobot total tanaman pada 20 MST.....	33
11. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata bobot total tanaman ubi kayu umur 20 MST	33
12. Pengaruh aplikasi NAA terhadap rata-rata bobot segar berangkasan tanaman umur 20 MST.....	34

13. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata bobot segar berangkasan tanaman ubi kayu umur 20 MST.....	34
14. Pengaruh aplikasi NAA terhadap rata-rata bobot umbi tanaman ubi kayu umur 20 MST	35
15. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata bobot umbi tanaman ubi kayu umur 20 MST	35
16. Rekapitulasi analisis ragam pada percobaan pengaruh panjang setek dan jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu umur 20 MST	37
17. Pengaruh panjang setek terhadap rata-rata tinggi tunas tanaman ubi kayu pada 16 MST	38
18. Pengaruh jumlah keratan terhadap rata-rata tinggi tunas tanaman ubi kayu umur 16 MST	38
19. Pengaruh panjang setek terhadap rata-rata jumlah daun tanaman ubi kayu umur 16 MST	39
20. Pengaruh jenis bahan organik terhadap rata-rata jumlah daun tanaman ubi kayu umur 16 MST	40
21. Pengaruh jenis bahan organik terhadap rata-rata jumlah daun tanaman ubi kayu umur 16 MST	40
22. Pengaruh jenis bahan organik terhadap rata-rata jumlah akar produktif tanaman ubi kayu umur 20 MST	41
23. Pengaruh panjang setek terhadap rata-rata panjang akar tanaman ubi kayu 20 MST.....	43
24. Pengaruh jenis bahan organik terhadap rata-rata panjang akar tanaman ubi kayu umur 20 MST	43
25. Pengaruh panjang setek terhadap rata-rata bobot total tanaman ubi kayu 20 MST.....	44
26. Pengaruh jenis bahan organik terhadap rata-rata bobot total tanaman ubi kayu umur 20 MST	44
27. Pengaruh panjang setek terhadap rata-rata bobot segar berangkasan tanaman ubi kayu 20 MST	45
28. Pengaruh jenis bahan organik terhadap rata-rata bobot segar berangkasan tanaman ubi kayu umur 20 MST	45

29. Pengaruh panjang setek terhadap rata-rata bobot umbi tanaman ubi kayu 20 MST	46
30. Pengaruh jenis bahan organik terhadap rata-rata bobot umbi tanaman ubi kayu umur 20 MST	46
31. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M2	62
32. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas.....	62
33. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M2.....	62
34. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M3	62
35. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M3	62
36. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M3.....	63
37. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M4	63
38. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M4	63
39. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M4.....	63
40. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M5	63
41. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M5	64
42. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M5.....	64
43. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M6	64
44. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M6	64
45. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M6.....	64

46. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M7	65
47. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M7	65
48. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M7	65
49. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M8	65
50. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M8	65
51. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M8	66
52. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M9	66
53. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M9	66
54. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M9	66
55. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M10	66
56. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M10	67
57. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M10	67
58. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M11	67
59. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M11	67
60. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M11	67
61. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M12	68
62. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M12	68
63. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M12	68

64. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M13	68
65. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M13	68
66. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M13	69
67. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M14	69
68. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M14	69
69. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M14	69
70. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M15	69
71. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M15	70
72. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M15	70
73. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M16	70
74. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M16	70
75. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Tinggi Tunas M16	70
76. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M2	71
77. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M2	71
78. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M2	71
79. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M3	71
80. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M3	71
81. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M3	72

82. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M4	72
83. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M4	72
84. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M4	72
85. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M5	72
86. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M5	73
87. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M5	73
88. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M6	73
89. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M6	73
90. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M6	73
91. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M7	74
92. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M7	74
93. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M7	74
94. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M8	74
95. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M8	74
96. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M8	75
97. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M9	75
98. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M9	75
99. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M9	75

100. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M10.....	75
101. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M10.....	76
102. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M10.	76
103. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M11.....	76
104. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M11	76
105. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M11.	76
106. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M12.....	77
107. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M12	77
108. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M12.	77
109. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M13.....	77
110. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M13	77
111. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M13.	78
112. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M14.....	78
113. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M14.....	78
114. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M14.	78
115. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M15.....	78
116. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M15	79
117. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M15.	79

118. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M16.....	79
119. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M16.....	79
120. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Daun M16.....	80
121. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Panjang Akar.....	80
122. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Panjang Akar	80
123. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan Panjang Akar.....	80
124. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Akar Produktif.....	80
125. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Jumlah Akar Produktif	81
126. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan Jumlah Akar Produktif.....	81
127. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Total Tanaman	81
128. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Total Tanaman.....	81
129. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Total Tanaman.....	82
130. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Segar Berangkasan Tanaman	82
131. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Segar Berangkasan Tanaman	82
132. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Segar Berangkasan Tanaman	82
133. Uji Homogenitas Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Umbi	82
134. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Umbi	83

135. Konsentrasi NAA dan Perlakuan Keratan terhadap Bobot Umbi.....	83
136. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M2.....	83
137. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M2.....	83
138. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M2.....	84
139. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M3.....	84
140. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M3.....	84
141. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M3.....	84
142. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M4.....	84
143. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M4.....	85
144. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M4.....	85
145. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M5.....	85
146. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M5.....	85
147. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M5.....	85
148. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M6.....	86
149. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M6.....	86
150. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M6.....	86
151. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M7.....	86
152. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadapTinggi Tunas M7.....	86

153. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M7.....	87
154. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M8.....	87
155. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M8.....	87
156. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M8.....	87
157. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M9.....	87
158. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M9.....	88
159. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M9.....	88
160. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M10.....	88
161. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M10.....	88
162. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M10.....	88
163. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M11.....	89
164. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M11.....	89
165. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M11.....	89
166. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M12.....	89
167. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M12.....	89
168. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M12.....	90
169. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M13.....	90
170. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M13.....	90

171. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M13.....	90
172. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M14.....	90
173. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M14.....	91
174. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M14.....	91
175. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M15.....	91
176. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M15.....	91
177. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M15.....	91
178. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M16.....	92
179. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M16.....	92
180. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Tinggi Tunas M16.....	92
181. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M2	92
182. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M2	92
183. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M2	93
184. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M3	93
185. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M3	93
186. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M3.....	93
187. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M4	93
188. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M4	94

189. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M4.....	94
190. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M5	94
191. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M5	94
192. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M5.....	94
193. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M6	95
194. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M6	95
195. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M6.....	95
196. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M7	95
197. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M7	95
198. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M7.....	96
199. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M8	96
200. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M8	96
201. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M8.....	96
202. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M9	96
203. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M9	97
204. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M9.....	97
205. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M10	97
206. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M10	97

207. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M10	98
208. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M11	98
209. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M11	98
210. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M11	98
211. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M12	98
212. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M12	99
213. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M12	99
214. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M13	99
215. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M13	99
216. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M13	99
217. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M14	100
218. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M14	100
219. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M14	100
220. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M15	100
221. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M15	100
222. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M15	101
223. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M16	101
224. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M16	101

225. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Daun M16.....	101
226. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Panjang Akar	101
227. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Panjang Akar	102
228. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Panjang Akar	102
229. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Akar Produktif	102
230. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Akar Produktif	102
231. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Jumlah Akar Produktif.....	102
232. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Bobot Total Tanaman.....	103
233. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Bobot Total Tanaman	103
234. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Bobot Total Tanaman.....	103
235. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Bobot Segar Berangkasan Tanaman	103
236. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Bobot Segar Berangkasan Tanaman	104
237. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Bobot Segar Berangkasan Tanaman	104
238. Uji Homogenitas Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Bobot Umbi	104
239. Analisis Ragam Pengaruh Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik Bobot Umbi.....	104
240. Panjang Stek dan Jenis Pupuk Organik terhadap Bobot Umbi.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran	6
2. Pemotong bibit singkong (petokong)	10
3. Mesin rabikong.....	11
4. Petak Perlakuan Percobaan I.....	19
5. Petak Perlakuan Percobaan II.....	23
6. Tinggi tunas ubi kayu pada setiap perlakuan mulai dari umur 2 MST hingga 16 MST 28.....	28
7. Jumlah daun ubi kayu pada setiap perlakuan mulai umur 2 MST hingga 16 MST.....	29
8. Penampilan umbi ubi kayu pada aplikasi NAA dan jumlah keratan pada 20 MST	36
9. Tinggi tunas ubi kayu pada setiap perlakuan mulai dari umur 2 MST hingga 16 MST.....	37
10. Jumlah daun ubi kayu pada setiap perlakuan mulai dari umur 2 MST hingga 16 MST.....	39
11. Penampilan jumlah akar produktif ubi kayu pada aplikasi jenis bahan organik dan perlakuan panjang setek umur 20 MST.....	42

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) termasuk kedalam komoditas tanaman pangan di Indonesia. Menurut Masniah dan Yusuf (2013), manfaat ubi kayu bagi tubuh juga cukup banyak. Ubi kayu sebagai sumber karbohidrat yang tinggi, masih sangat cocok dikonsumsi sebagai makanan pokok. Selain sumber karbohidrat, ubi kayu mengandung kadar gizi makro yang tinggi. Komoditas ubi kayu dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi berbagai produk. Ubi kayu secara umum dikenal dengan olahannya dalam bentuk bahan jadi berupa makanan, maupun bahan mentah atau bahan baku berupa tepung tapioka, gaplek, dan mokaf. Sebagai sumberdaya lokal, ubi kayu memiliki potensi yang besar untuk dijadikan komoditas pangan dalam program diversifikasi agar mengurangi ketergantungan terhadap beras dan terigu yang tinggi. Kandungan gizi makro dan mikro yang tinggi pada ubi kayu, serta tingginya produksi komoditas tersebut menjadi dasar alasan ubi kayu cocok dan berpotensi untuk meningkatkan indeks ketahanan pangan Indonesia (Novaldi *et al.* 2022).

Kementan (2023), produktivitas ubi kayu tergolong rendah dan mengalami fluktuasi. Produktivitas ubi kayu di Lampung tahun 2022 sebesar 28,54 ton per hektar jauh lebih sedikit dibandingkan Provinsi Sumatera Barat yang mencapai 48,30 ton per hektar. Produktivitas ubi kayu perlu ditingkatkan karena belum mampu memenuhi permintaan konsumen baik sebagai bahan baku pangan ataupun bahan baku industri. Penurunan produksi ubi kayu salah satunya disebabkan oleh kurang tersedianya unsur hara, jarak tanam yang rapat,

terbatasnya pengembangan dan penggunaan teknologi dalam produksi ubi kayu di tingkat petani.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan dengan perbanyak ubi kayu dengan menggunakan stek. Menurut Muktar *et al.* (2023), saat ini perbanyak secara tradisional dengan menggunakan stek batang banyak dilakukan di seluruh dunia. Hal ini berdampak pada peningkatan biaya produksi dan kelangkaan bahan tanam. Penyiapan bibit singkong pada umumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan golok tebas atau dengan menggunakan gergaji tangan. Namun dengan perkembangan jaman, penggunaan cara manual dalam proses penyiapan bibit tanaman singkong dinilai kurang efektif dan efisien. Selain membutuhkan tenaga dan waktu pengerjaan yang lebih lama, hasil potongan bibit singkong yang dilakukan secara manual memiliki resiko ketidakseragaman yang lebih tinggi. Kemudian tingkat kerusakan bibit yang lebih besar akibat pecah dan rusaknya zona perakaran bibit singkong (Asmara, *et al.* 2022).

Salah satu faktor kritis dalam pengembangan ubi kayu berskala luas adalah ketersediaan bibit. Pengurangan panjang setek singkong merupakan cara untuk menyediakan bahan baku yang cukup untuk penanaman skala luas. Setek panjang yang memiliki lebih dari 10 ruas mempunyai peluang lebih besar untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, dan stek batang yang panjangnya lima sampai tujuh ruas dan panjang minimal 20 cm direkomendasikan untuk mendapatkan hasil yang optimal (Carvalho *et al.* 1993). Setek dengan empat sampai tujuh ruas tidak berbeda dalam hal rata-rata panjang akar produktif, radius ujung akar produktif dan jumlah batang utama per tanaman (Onwueme, 1978). Namun, setek yang lebih panjang menghasilkan pertumbuhan kanopi yang lebih cepat (Lahai *et al.* 1999).

Dalam upaya meningkatkan produksi dan produktivitas ubikayu perlu adanya masukan teknologi yang diduga mampu meningkatkan pertumbuhan akar singkong yaitu melalui pengeratan setek batang singkong. Hartmann *et al.* (2011), pelukaan pada batang setek mampu meningkatkan produksi akar, serta

meningkatkan penyerapan auksin. Setek batang yang dilukai atau diberi keratan mampu menghasilkan akar produktif yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa di lukai. Walaupun di lukai produksi asimilat di dalam setek tidak terputus. Dengan adanya pengeratan mampu mempercepat auksin masuk ke dalam batang singkong. Sehingga semakin banyak keratan, jumlah akar yang dihasilkan setek tersebut juga semakin banyak.

Upaya yang digunakan untuk memperbanyak jumlah akar produktif ubi kayu yaitu dengan pengaplikasian auksin. Salah satu auksin yang digunakan ialah NAA (*Naphthalene Acetic Acid*). Menurut Waro *et al.* (2020), NAA merupakan salah satu auksin yang berperan dalam memacu pertumbuhan akar pada setek. Auksin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan pembentukan akar, mempercepat inisiasi akar, dan meningkatkan keseragaman akar (Hartmann *et al.* 2011).

Penanaman ubi kayu secara terus menerus dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah. Oleh karena itu diperlukan upaya-upaya pengelolaan yang tepat sehingga kerusakan tanah dapat dicegah. Penggunaan zat pengatur tumbuh belum bisa meningkatkan bobot produktif ubi kayu, sehingga perlu penggunaan pupuk, baik bahan organik maupun anorganik. Menurut Effendi (1991), penambahan bahan organik berupa pupuk kandang dan pupuk hijau dapat memperbaiki beberapa sifat fisik tanah seperti mengurangi kepadatan tanah, meningkatkan pori drainase, kadar air tersedia dan C-organik tanah. Perlakuan kombinasi bahan organik dan anorganik juga menghasilkan sistem perakaran yang dalam, perkembangan perakaran yang baik dan hasil tanaman yang tinggi (Sutanto, 2002). Menurut Fernandes *et al.* (2017), secara genetik ubi kayu merupakan tanaman yang cepat menyerap unsur hara terutama nitrogen (N) dan kalium (K) yang mencapai maksimal pada umur 250 hari setelah stek bertunas, sedangkan penyerapan fosfor (P) terus meningkat hingga 300 hari setelah stek bertunas. Berdasarkan uraian di atas, maka dipandang penting untuk melakukan penelitian kombinasi zat pengatur tumbuh, jumlah keratan, aplikasi pupuk organik, dan panjang setek terhadap perbanyakan dan pembesaran akar produktif ubi kayu. Penelitian ini perlu dilakukan untuk memberikan informasi tentang pentingnya

penggunaan zat pengatur tumbuh, jumlah keratan, aplikasi pupuk organik, dan panjang setek.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Percobaan 1. Pengaruh aplikasi NAA dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu

1. Mengetahui pengaruh NAA terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu
2. Mengetahui pengaruh jumlah keratan dan jumlah keratan terbaik terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu
3. Mengetahui interaksi antara aplikasi NAA dengan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu

Percobaan 2. Pengaruh jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu

1. Mengetahui pengaruh jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu
2. Mengetahui pengaruh panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu.
3. Mengetahui interaksi antara jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu

1.3 Kerangka Pemikiran

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) merupakan tanaman pangan yang cukup diminati masyarakat dan salah satu komoditas palawija yang luas dibudidayakan di Indonesia di antara komoditas palawija lainnya seperti jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan ubi jalar. Singkong memiliki berbagai manfaat dan keunggulan dan dapat dimanfaatkan diseluruh bagian tanaman mulai dari daun, batang, dan umbi (Boukhers *et al.* 2022).. Petani umumnya memperbanyak ubi kayu menggunakan setek batang. Menurut Hartman *et al.* (2011), setek ubi kayu

dapat diproduksi dalam skala luas dan banyak dan syarat setek batang yang digunakan harus dipilih dari pohon induk yang bebas dari hama penyakit, cukup kuat, diketahui identitas tanaman induk, dan dapat dipertahankan dalam kondisi nutrisi yang optimal.

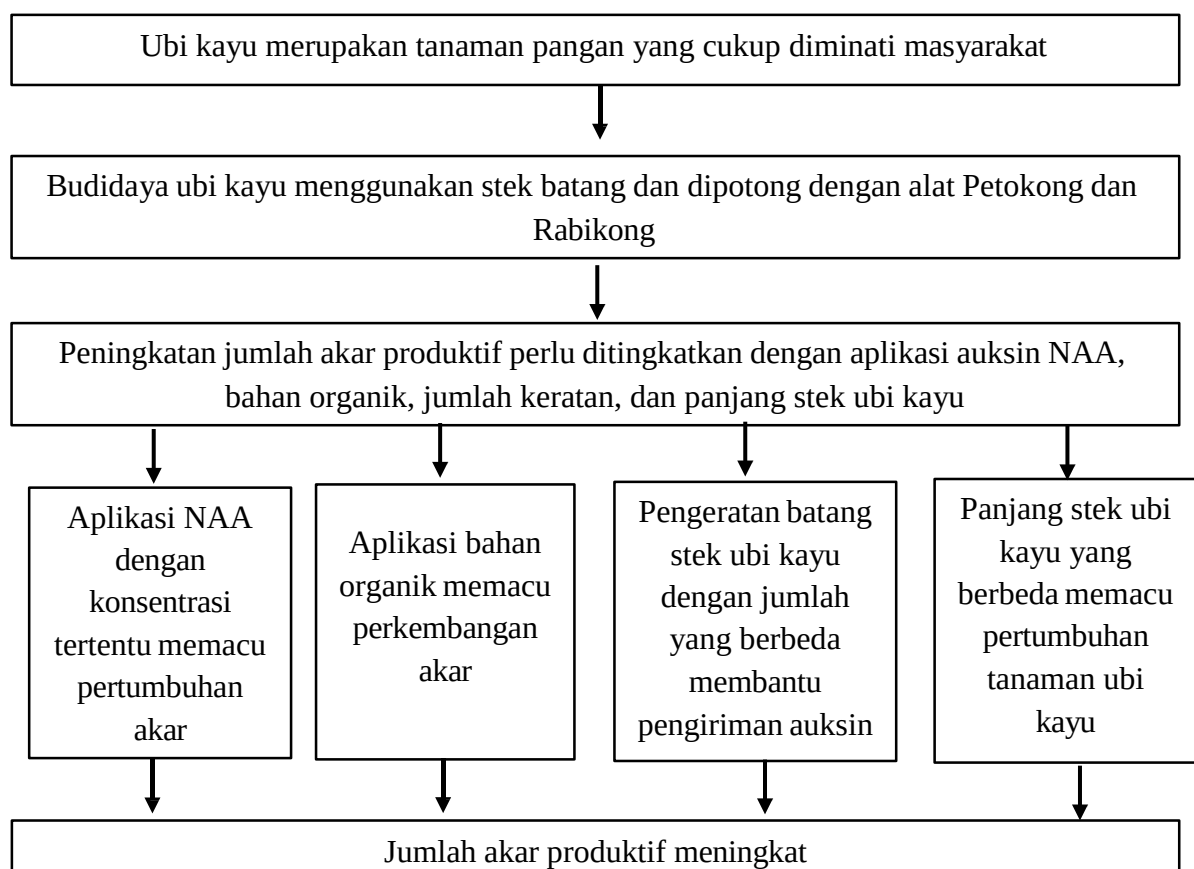
Pemotongan setek ubi kayu yang umum digunakan oleh petani biasanya menggunakan peralatan seperti golok atau gergaji, tetapi kedua alat tersebut dapat merusak permukaan setek batang sehingga pertumbuhan akar tidak optimal dan terganggu. Upaya untuk mengatasi hal tersebut ialah digunakannya alat pemotong batang singkong (Petokong). Sehingga dapat dihasilkan panjang setek ubi kayu yang seragam dan tidak mengalami kerusakan. Panjang setek ubi kayu juga menjadi perhatian dalam meningkatkan produksi akar produktif. Dalam penelitian Prasitsarn *et al.* (2017), menyatakan setek batang singkong dengan ukuran 15 cm mempunyai bobot umbi dan kandungan pati yang lebih tinggi dibandingkan setek yang berukuran 30 cm hal ini disebabkan oleh indeks luas daun yang lebih tinggi, bobot kering umbi per tanaman dan jumlah umbi. Selain itu, digunakan alat pengerat batang singkong (Rabikong) untuk melukai batang singkong. Setek batang yang dilukai atau dikerat dapat menghasilkan pertumbuhan akar primer dan akar produktif yang optimal.

Auksin diperlukan untuk merangsang pembentukan dan perpanjangan akar. Setek batang yang dikerat dapat mempercepat auksin masuk ke dalam batang. Sehingga diperlukannya jumlah keratan yang sesuai agar akar yang dihasilkan setek tersebut juga semakin banyak sesuai pola keratan. Hartmann *et al.* (2011) bahwa produksi akar akan meningkat apabila dilakukan pelukaan pada setek sebanyak satu sampai empat luka. Luka ini membantu auksin diserap melalui permukaan luka dan bukan melalui epidermis maupun periderm. Dengan adanya pengeratan atau pelukaan maka mampu memperluas tempat pertumbuhan akar pada lokasi yang di lukai.

Berdasarkan penelitian Puspitarini *et al.* (2024), aplikasi auksin NAA dengan konsentrasi 200-1000 ppm memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan jumlah akar produktif, jumlah akar total, dan panjang akar. Menurut Gardner *et al.* (2017), panjang akar berperan penting dalam penyerapan air dan

nutrisi serta efektifitas serapan air dan hara oleh tanaman bergantung pada kedalaman perkembangan akar. Semakin dalam zona perakaran maka semakin jauh air dan unsur hara yang dapat diakses oleh akar.

Pengaplikasian bahan organik juga diperlukan dalam budidaya ubi kayu. Menurut Effendi (1991), menunjukkan bahwa penambahan bahan organik berupa pupuk kandang dan pupuk hijau dapat memperbaiki beberapa sifat fisik tanah seperti mengurangi kepadatan tanah, meningkatkan pori drainase, kadar air tersedia dan C-organik tanah. Perlakuan kombinasi bahan organik dan anorganik juga menghasilkan sistem perakaran yang dalam, perkembangan perakaran yang baik dan hasil tanaman yang tinggi (Sutanto, 2002). Disamping itu, dapat dijadikan sebagai sumber hara P dan K di dalam tanah. Menurut Fernandes *et al.* (2017), secara genetis ubi kayu merupakan tanaman yang cepat menyerap unsur hara terutama nitrogen (N) dan kalium (K) yang mencapai maksimal pada umur 250 hari setelah stek bertunas, sedangkan penyerapan fosfor (P) terus meningkat hingga 300 hari setelah stek bertunas.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1.4 Hipotesis

Percobaan 1

1. Aplikasi NAA 1000 ppm meningkatkan pertumbuhan tunas setek ubi kayu dan jumlah akar produktif dibandingkan tanpa aplikasi NAA
2. Aplikasi jumlah keratan sebanyak 4 keratan menghasilkan jumlah akar produktif dan bobot umbi tertinggi dibandingkan 2 dan 3 keratan
3. Tidak terdapat interaksi antara aplikasi NAA dengan jumlah keratan dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas dan jumlah akar ubi kayu.

Percobaan 2

1. Aplikasi pupuk kandang sapi menghasilkan pertumbuhan setek ubi kayu tertinggi dibandingkan pupuk kompos dan LOB
2. Aplikasi panjang setek 20 cm dan 30 cm tidak menghasilkan pertumbuhan tunas dan jumlah akar ubi kayu
3. Tidak terdapat interaksi antara aplikasi jenis bahan organik dengan panjang setek dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas dan jumlah akar ubi kayu.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ubi Kayu (*Manihot esculenta* C.)

Ubi kayu (*Manihot esculenta* C.) merupakan tanaman pangan di Indonesia dan dijadikan sebagai tanaman pokok. Selain sebagai tanaman pokok, ubi kayu digunakan sebagai bahan baku industri dan pakan ternak. Menurut Jurni (2020), klasifikasi tanaman ubi kayu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: Manihot
Spesies	: Manihot esculenta Crantz.

Menurut Jurni (2020), karakteristik ubi kayu pada umumnya memiliki duan yang berwarna kehijauan dengan tulang daun majemuk menjari dan tangkai daun berukuran 3-5 cm. batang tanaman ubi kayu berbentuk bulat dengan diameter 2,5-4 cm, ketinggiannya dapat mencapai 1-4 m. Batang singkong pada umumnya berwarna hijau dan pada saat tua berubah keputih-keputihan, hijau kelabu, da coklat kelabu. Akar singkong yang membentuk umbi berukuran 58-80 cm, untuk bagian tengah terdapat sumbu yang berfungsi sebagai penyalur makanan hasil fotosintesis dari daun ke akar/umbi. Umbi terdiri dari 3 lapis yaitu kulit luar berwarna coklat, lapisan kulit dalam dan lapisan daging berwarna putih kekuningan.

Karakteristik Ubi Kayu Garuda

Menurut Kotto *et al.* (2020), singkong varietas garuda memiliki warna pucuk daun tua dan daun muda yaitu berwarna hijau tua. Batang singkong garuda berwarna perak dengan tangkai daun singkong berwarna ungu. Warna korteks batang singkong garuda berwarna hijau gelap. Warna kulit pada ubi berwarna coklat terang dengan korteks ubi didominasi warna putih/krim. Ubi singkong varietas garuda berbentuk silinder mengerucut dengan warna daging berwarna putih.

2.2 Alat Petokong dan Rabikong

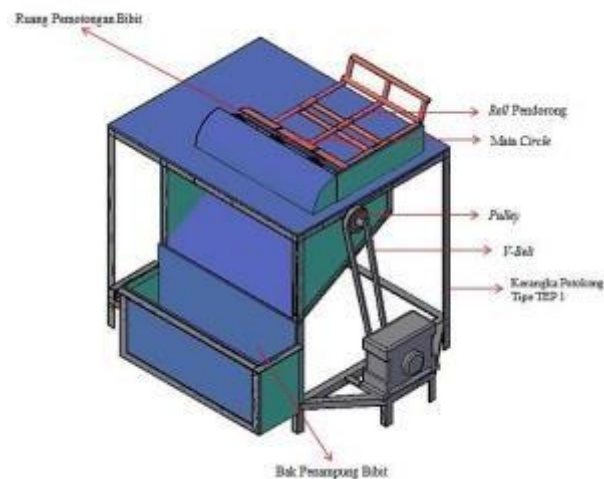
2.2.1 Petokong

Mesin pemotong bibit singkong (petokong) berfungsi untuk memanfaatkan limbah batang singkong untuk dijadikan bibit singkong yang berkualitas sekaligus dapat mengurangi limbah batang singkong setelah proses pemanenan serta dapat membantu atau meringankan pekerjaan manusia. Proses kerja mesin pemotong bibit singkong double block cutter ini menggunakan motor bensin sebagai penggerak utamanya untuk memutar poros pisau pemotong bibit singkong yang dihubungkan menggunakan pulley dan belt. Menurut Lestari (2018), Alat Pemotong Bibit Singkong (Petokong) Tipe TEP-1 dengan penggerak berupa motor bakar dengan power 5 HP yang bekerja pada RPM 1600 memiliki kapasitas kerja sebesar 3.860 batang/jam atau dapat menghasilkan bibit sebanyak 11.580 bibit tanaman singkong per jam. Artinya setiap batang singkong dapat menghasilkan 3 bibit tanaman singkong dengan ukuran 20 cm untuk setiap bibit (stek) tanaman singkong. Dengan kapasitas kerja tersebut, alat ini dinilai lebih efisien dibandingkan dengan pemotongan bibit tanaman singkong secara manual.

Spesifikasi petokong sebagai berikut:

Nama	: Pemotong Bibit Singkong (Petokong)
Dimensi	: 100 cm x 80 cm x 90 cm
Bahan kerangka	: Besi siku case 4x4 tebal 0,5 cm
Kapasitas	: 4920 batang/jam= 14.750 bibit/jam

Penggerak	: motor bakar bensin 10 hp
Ukuran potongan bibit: 20 cm	
Ukuran sisa pertain	: 5 m
Jumlah pisau	: 8 buah (kanan 4 buah dan kiri 4 buah)
Jumlah mata pisau	: 44 buah
Transmisi	: double transmisi (2 pulley 3 inch, 2 pulley 4 inch, v-belt type 61 A, tensioner pulley 2 inch type A)
Rel pendorong	: Double rel pendorong
Operator	: 3 orang (Asmara <i>et al.</i> 2022).



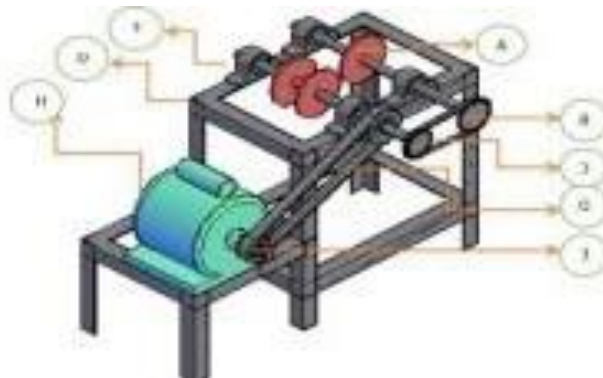
Gambar 2. Pemotong bibit singkong (petokong)
Sumber. Asmara, *et al.* (2022)

2.2.2 Rabikong

Rabikong adalah mesin pengerat bibit singkong, yaitu mesin untuk membuat keratan pada bibit singkong dengan tujuan agar tumbuh perakaran baru yang berpotensi menjadi singkong. Pengeratan (pelukaan) yang dilakukan semata-mata untuk merangsang pertumbuhan akar-akar baru dengan areal yang lebih banyak namun tidak memutuskan aliran asimilat dari daun ke akar secara total. Alat ini dirancang sedemikian rupa agar memiliki aspek ergonomika yang aman serta alat tersebut mudah dipindahkan (portable) (Asmara *et al.* 2022).

Spesifikasi rabikong

Nama	: Alat pengerat bibit singkong
Kerangka luar/dalam	: PXL = 3x3 T=2
Pisau pengerat	: Gerinda potong P=105 mm, L=2 mm, T=16 mm
Pulley	: 2 buah pulley dengan ukuran 2 inch dan 3 inch
V-belt	: ukuran 34 tipe A
Gir	: 2 buah dengan ukuran 6 cm dan 6,5 cm
Rantai	: 38,5 cm
Pillow block	: 4 buah dengan ukuran P204 dan lubang as $\frac{3}{4}$ inch
Motor listrik	: $\frac{1}{2}$ hp dengan putaran 1420 rpm (Asmara <i>et al.</i> 2022).



Gambar 3. Mesin rabikong yang didesiminasikan (Aan, 2019)

Menurut Ismayani, (2016) perlakuan pengeratan merupakan suatu cara pelukaan tanaman yang menyebabkan jaringan transportasi (floem) pada stek batang terpotong. Pergerakan zat-zat makanan terhambat dan tertimbun di sekitar daerah pelukaan, sehingga akan terjadi penumpukan auksin dan karbohidarat yang akan menstimulir dan mempercepat timbulnya akar pada daerah dekat pelukaan (Rochiman dan Harjadi, 1973). Pengeratan yang dilakukan diharapkan dapat merangsang pembentukn akar-akar baru yang lebih banyak jumlahnya. Tempat munculnya akar melalui pelukaan atau kerat ini akan mengalami interaksi positif yang didahului dengan terjadinya induksi akar namun tergantung dari jenis tanamannya (Rahman *et al.* 2012).

Menurut Asmara *et al.* (2022), pengeratan pada batang singkong dapat meningkatkan panjang akar dan jumlah akar singkong hingga umur 8 minggu setelah tanam tetapi kemudian menurun pada 16 minggu setelah tanam.

2.3 Auksin

Hormon sebagai zat pengatur tumbuh merupakan molekul organik yang diproduksi oleh suatu bagian tanaman yang akan diangkut ke bagian lain yang dipengaruhi. Hormon pada tanaman sebagai bagian dari sistem regulasi pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu hormon pada tumbuhan yaitu auksin, keberadaan hormon ini terdapat pada dedaunan muda, meristem tunas apikal, dan embrio biji. Hormon auksin ini memiliki beberapa pengaruh fisiologis terhadap tumbuhan, di antaranya mengakibatkan pembesaran sel, absisi, penghambatan mata tunas lateral, pertumbuhan akar, dan aktivitas daripada kambium (Khairuna, 2019).

Ada dua karakteristik utama yang dimiliki oleh zat pengatur tumbuh, yaitu pertama setiap hormon akan membentuk berbagai respon pertumbuhan dan morfogenetik yang sifatnya pleiotropik terhadap dampaknya. Hal ini dapat dilihat pada auksin yang terlibat dalam berbagai respon tumbuh, seperti dominasi apikal, pembelahan dan pertumbuhan sel, respon organik, pengaturan buah, dan respon yang sifatnya stimulator. Kedua, terdapat beberapa hormon yang dapat memberikan dampak respon yang serupa, misalnya proses perpanjangan sel yang diakibatkan oleh auksin, brassinosteroid, dan giberelin (Cokrowati & Diniarti, 2019). Hormon auksin bekerja dengan cara memacu jenis protein tertentu pada bagian membran plasma tanaman agar memompa ion H^+ menuju dinding sel dan melakukan inisiasi pemanjangan sel (Taiz & Zeiger, 2012). Enzim tertentu akan aktif akibat pengaruh ion H^+ sehingga beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel akan terputus. Akibatnya, air masuk ke dalam sel tumbuhan secara osmosis dan membuat sel tumbuhan memanjang (Khairuna, 2019).

Auksin merupakan salah satu hormon pada tumbuhan yang banyak diproduksi pada bagian tumbuhan yang masih aktif membelah. Auksin berfungsi dalam

proses pembelahan, perbesaran, dan diferensiasi sel. *Naphtalen acetic acid* (NAA) sebagai salah satu jenis dari hormon auksin sintesis. Auksin dapat mempengaruhi pembentukan besarnya akar stek tergantung konsentrasi yang diberikan (Kumar, 2011). Penelitian yang dilakukan Putra & Shofi (2015), menyatakan bahwa auksin dapat berperan sebagai reseptor pembentukan akar tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forssk.). Jenis *naphtalen acetic acid* (NAA) dengan konsentrasi 0,1 ppm yang sangat bagus untuk menginduksi pertumbuhan akar. Namun, jika konsentrasinya semakin tinggi, maka akan menjadi inhibitor bagi pertumbuhan akar, karena terdapat limit konsentrasi agar auksin dapat memutuskan ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa pada dinding sel tumbuhan. Bahkan, NAA dapat bersifat toksik apabila konsentrasinya tidak tepat. Hal ini juga telah diteliti sebelumnya bahwa semakin tinggi konsentrasi NAA yang diberikan, maka akan terjadi penurunan dalam proses pemanjangan akar. Hal ini disebabkan akibat kelebihan auksin yang dapat menghambat elongasi akar yang ditandai dengan meningkatnya etilen pada ujung akar (Debitama, 2022).

2.4 Bahan Organik

Bahan organik merupakan material yang berasal dari makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme yang mengalami dekomposisi atau pelapukan. Bahan organik dapat berupa pupuk kandang, pupuk kompos dan liquid organic biofertilizer (LOB).

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang merupakan syarat penting untuk tanah sebagai media tanam hal ini dikarenakan pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya (Nasution, 2013). Fungsi pupuk kandang terhadap sifat fisik tanah antara lain memperbaiki struktur tanah karena bahan organik, Memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air (water holding capacity) tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara (aerasi) di dalam tanah juga menjadi lebih baik, dan mengurangi (buffer) suhu tanah.

Fungsi pupuk kandang terhadap sifat biologi tanah ialah sebagai sumber energy dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah dan Dengan cukupnya tersedia bahan organik maka aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik. Fungsi pupuk kandang terhadap kimia tanah ialah mampu menyediakan unsur hara dalam jumlah cukup dan seimbang dan menyediakan sebagian dari Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah (Widowati *et al.* 2005).

Pupuk kandang sapi mengandung kadar serat yang tinggi, seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C pada pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N (Widowati *et al.* 2005).

Untuk menekan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang sapi dengan kadar air yang baik dimana untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang sapi dengan rasio C/N lebih kecil dari 20. Selain masalah rasio C/N, pemanfaatan pupuk kandang sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Petani umumnya menyebutnya sebagai pupuk dingin (Widowati *et al.* 2005).

Kompos adalah hasil penguraian dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik (Hoitink, Harry AJ, 2008). Pengomposan adalah proses di mana bahan organik mengalami penguraian secara biologis oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Untuk memperoleh kualitas kompos yang baik perlu diperhatikan proses pengomposan dan kematangan bahan, dengan kompos yang matang maka frekuensi kompos akan meracuni tanaman akan rendah dan unsur hara pada kompos akan lebih tinggi dibandingkan dengan kompos yang belum

matang. Proses pembuatan kompos meliputi: 1) campuran bahan yang seimbang, 2) pemberian air yang cukup, 3) aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan (EM-4) (Musnamar, 2004). Tujuan proses pengomposan yaitu mengubah bahan organik yang dari limbah menjadi bahan organik yang aman untuk ditangan. Disimpan, diaplikasikan ke lahan pertanian yang aman dan tanpa efek negative bagi tanah maupun lingkungan. Proses pengomposan dapat secara aerobik atau anaerobik. Pada dasar nya pengomposan aerobik lebih cepat dibandingkan pengomposan anaerobik (Karden, 2007).

Sumber bahan dapat digunakan sebagai kompos: (1) Pertanian : asal (limbah dan residu tanaman: jerami dan sekam padi, gulma, batang dan tongkol jagung, semua bagian vegetative tanaman batang pisang dan sabut kelapa, limbah dan residu ternak: Kotoran padat, limbah ternak cair, limbah pakan ternak, cairan bio gas , tanaman air : Azola, ganggang biru, enceng gondok, gulma air. (2) Industri : (limbah padat : Serbuk gergaji kayu, blotong, kertas, ampas tebu, limbah kelapa sawit, limbah pengalengan makanan dan pemotongan hewan, limbah cair : Alkohol, limbah pengolahan kertas, limbah pengolahan minyak kelapa sawit). (3) Rumah Tangga : (Sampah : Sampah (padat) rumah tangga dan sampah kota rumah tangga, limbah padat dan cair : Sampah (padat) rumah tangga dan sampah kota rumah tangga) (Sarief, 1986).

Manfaat kompos ditinjau aspek: (1). Aspek Ekonomi : Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah, Mengurangi volume limbah, dan Memiliki nilai jual yang lebih tinggi daripada bahan asalnya. (2). Aspek Lingkungan :mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen di tempat pembuangan sampah, Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan. (3). Aspek bagi tanah dan tanaman: meningkatkan kesuburan tanah, Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah, Meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah, Meningkatkan aktivitas mikroba tanah, Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen), Menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman, Menekan pertumbuhan/serangan penyakit tanaman, dan Meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah (Sarief, 1986).

Pupuk organik cair LOB adalah pupuk cair hayati yang mengandung berbagai bakteri baik diantaranya adalah *Pseudomonas* sp. *Bacillus* sp. dan *Saccharomyces* sp. untuk melarutkan fosfat dari tanah sehingga unsur tersebut mudah diserap oleh tanaman. Disamping itu, bakteri pada LOB juga dapat menghasilkan ZPT (zat pengatur tumbuh) yani auksin giberelin dan sitokinin yang berfungsi untuk mendorong pertumbuhan tanaman. LOB juga mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan untuk menyuburkan tanah dan tanaman (Nusantara, 2022).

Biofertilizer adalah bahan yang terdiri dari mikroorganisme, yang dapat diaplikasikan pada biji, permukaan tanaman, atau tanah, berkolonisasi pada rhizosfer, atau bagian dalam tanaman, dan dapat memacu pertumbuhan dengan meningkatkan persediaan atau menyediakan nutrisi primer pada tanaman host. Biofertilizer merupakan salah satu faktor penting yang dapat mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mampu memberikan kebutuhan nutrisi tanaman atau makanan dari tanah. Nutrisi tersebut harus dalam bentuk yang dapat diserap secara cepat oleh tanaman. Sementara itu, diantara mikroorganisme yang berperan penting bagi kesuburan tanah adalah fungi dan bakteri. Inokulan mikroorganisme ini merupakan hasil pembiakan induk mikroorganisme dari dalam tanah. Beberapa mikroorganisme menguntungkan tersebut, diantaranya *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Lactobacillus* sp., mikroba selulolitik, mikroba pelarut fosfat, dan *Pseudomonas* sp. (Rao, 2015).

III. BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri dari dua percobaan. Percobaan tersebut diantaranya:

1. Percobaan I : Pengaruh aplikasi NAA dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu
2. Percobaan II : Pengaruh aplikasi berbagai jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu

3.1. Percobaan I. Pengaruh aplikasi NAA dan jumlah keratan terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu

3.1.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan di Tanjung Bintang, Lampung Selatan pada Juli-November 2024. Menurut BPS Kabupaten Lampung Selatan, Kecamatan Tanjung Bintang memiliki kondisi topografi wilayah dataran yang rendah dengan ketinggian >94 mdpl, didominasi oleh jenis tanah latosol dan grumosol dan memiliki iklim 3-4 bulan basah dan 4-6 bulan kering.

3.1.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan diantaranya ubi kayu varietas Garuda, NAA, fungisida, berbahan aktif Mancozeb 80%, furadan, bedak talk, urea, KCl, SP36, pupuk bokashi sapi dan pastik . Sedangkan alat yang digunakan ialah petokong, rabikong, labu ukur, gelas ukur, timbangan analitik, oven, baskom, meteran, dan alat tulis. Dilakukan pengujian lab tanah di Universitas Lampung dengan hasil kadar Ph 5,20, Corganik 0,21%, N total 0,06 %, P 43,67 ppm, K 0,37 me/100g, KTK 4,00 me/100g, dan Al-dd 0,1 me/100g.

3.1.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dan perlakuan disusun secara factorial (2×3) dengan 3 ulangan sehingga didapatkan 6 kombinasi perlakuan sehingga secara keseluruhan diperoleh 18 satuan percobaan. Setiap perlakuan ditanam 10 setek ubi kayu dengan jarak tanam 1×1 m sehingga diperoleh jumlah setek ubi kayu yang ditanam yaitu 180 setek. Faktor pertama konsentrasi auksin NAA (A) yang terdiri dari dua taraf yaitu A1= 0 ppm NAA dan A2= 1000 ppm NAA. Faktor kedua yaitu jumlah keratan (K) yang terdiri dari tiga taraf diantaranya K1= 2 keratan, K2= 3 keratan, dan K3=4 keratan. Panjang setek yang digunakan disetiap perlakuan yaitu 30 cm. Pemotongan dan pengeratan batang setek singkong digunakan alat Petokong dan Rabikong. Setek batang singkong dikerat dengan lebar 1, cm , jarak antar keratan 5 cm dan kedalaman 1 mm. Kombinasi perlakuan pada percobaan ini diantaranya sebagai berikut:

A1K1 = 0 ppm NAA + 2 keratan

A1K2 = 0 ppm NAA + 3 keratan

A1K3 = 0 ppm NAA + 4 keratan

A2K1 = 1000 ppm NAA + 2 keratan

A2K2 = 1000 ppm NAA + 3 keratan

A2K3 = 1000 ppm NAA + 4 keratan

Berikut ini merupakan tata letak percobaan.

	A2K3	A2K1	A1K2	A1K1	A1K3	A2K2
U1	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
U2	A1K2	A2K3	A1K1	A1K3	A2K2	A2K1
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
U3	A2K2	A1K3	A2K1	A1K2	A1K1	A2K3
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx

Gambar 4. Petak Perlakuan Percobaan I

3.1.4 Pelaksanaan Percobaan

3.1.4.1 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara membajak lahan terlebih dahulu dengan kedalaman 40 cm supaya tanah menjadi gembur. Setelah itu dibuat guludan dan diaplikasikan pupuk organik bokashi sapi lalu didiamkan selama kurang lebih 7 hari.

3.1.4.2 Penyiapan Bibit

Percobaan ini menggunakan bibit ubi kayu varietas Garuda yang didapatkan di Way Kanan, stek ubi kayu dipotong dengan alat petokong sepanjang 30 cm dan dikerat dengan menggunakan alat rabikong dengan kedalaman kurang lebih 1 mm dan lebar 1,5 cm .

3.1.4.3 Pembuatan Bubuk Auksin

Pembuatan bubuk auksin dilakukan dengan mempersiapkan peralatan seperti gelas beaker, gelas ukur, spatula, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan yaitu talk industri 95 mg, fungisida Mankozeb 4000 mg, dan NAA 100 mg. NAA dilarutkan dalam etanol 95% hingga larutan homogen, lalu larutan auksin dicampurkan dengan talk industri yang sudah dicampur fungisida. Etanol 95% yang digunakan untuk melarutkan NAA adalah 15-20 ml. campuran larutan auksin, talk, dan fungisida diaduk hingga tercampur rata. Selanjutnya, campuran tersebut dibiarkan mengering selama 2-3 hari. Setelah didapatkan bubuk auksin, aplikasi NAA pada setek ubi kayu selanjutnya dilakukan dengan mengoleskan pasta yang dibuat dari bubuk auksin + air (1 gram/ml air) menjadi larutan pasta dan dioleskan merata pada bagian stek yang telah dikerat.

3.1.4.4 Penanaman dan Pemupukan

Penanaman stek ubi kayu dilakukan dengan jarak tanam 1m x1 m pada masing-masing guludan. Pengaplikasian NAA dilakukan dengan cara dioles diseluruh bagian setek yang telah di kerat. Setelah itu, setek diangin-anginkan sampai 5 menit lalu ditanam. Pemupukan kimia dilakukan dua kali pada 2 MST (Minggu Setelah Tanam) dan 10 MST (Minggu Setelah Tanam). Pemupukan organik bokasi sapi dilakukan 7 hari sebelum tanam. Dosis pupuk yang digunakan adalah 20.000 kg kotoran sapi ha-1 (2 kg/lubang tanam), 200 kg Urea ha-1 , 100 kg SP36 ha-1 , dan 100 kg KCl ha-1 .

3.1.4.5 Perawatan

Perawatan dilakukan dengan dilakukan pembumbunan pada umur 2-3 bulan. Penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut gulma-gulma di sekitar stek ubi kayu.

3.1.4.6 Pengamatan

Jumlah Daun

Jumlah daun diamati pada 1 MST hingga 16 MST pada setiap setek dari tunas yang tumbuh.

Tinggi Tunas

Tinggi rata-rata tunas diukur pada 1 MST hingga 16 MST pada setiap tunas yang muncul pada setek.

Jumlah Akar Produktif

Jumlah akar produktif dihitung pada 20 MST yang ditandai dengan akar yang mengembang lebih besar. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Panjang Akar Produktif

5 akar produktif terpanjang diukur pada 20 MST menggunakan meteran. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Bobot Total Tanaman

Bobot total tanaman dihitung dengan menimbang seluruh bagian daun, batang, dan akar pada 20 MST. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Bobot Segar Berangkasan Tanaman

Bobot segar berangkasan dihitung dengan menimbang daun segar dan batang segar pada 20 MST. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Bobot Umbi

Bobot umbi dihitung dengan menimbang umbi dengan menyisakan batang sekitar 10 cm pada 20 MST. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

3.1.5 Analisis Data

Analisis data menggunakan Microsoft Excel dan R studio Ver 2022.07.1+554. Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett, Uji Aditivitas atau dengan Uji Tukey, dan analisis ragam . Apabila syarat terpenuhi dilakukan uji lanjut dengan Uji BNT pada taraf 5%.

3.2. Percobaan 2. Pengaruh aplikasi berbagai jenis bahan organik dan panjang setek terhadap pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu

3.2.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan di Tanjung Bintang, Lampung Selatan pada Juli-November 2024. Menurut BPS Kabupaten Lampung Selatan, Kecamatan Tanjung Bintang memiliki kondisi topografi wilayah dataran yang rendah dengan ketinggian >94 mdpl, didominasi oleh jenis tanah latosol dan grumosol dan memiliki iklim 3-4 bulan basah dan 4-6 bulan kering.

3.2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan diantaranya ubi kayu varietas Garuda, NAA, fungisida, berbahan aktif Mancozeb 80%, furadan, bedak talk, urea, KCl, SP36, pupuk kompos, pupuk kandang (bokashi sapi), pupuk LOB, dan plastik. Sedangkan alat yang digunakan ialah petokong, rabikong, labu ukur, gelas ukur, timbangan analitik, oven, baskom, meteran, dan alat tulis. Dilakukan pengujian lab tanah di Universitas Lampung dengan hasil kadar Ph 5,20, Corganik 0,21%, N total 0,06 %, P 43,67 ppm, K 0,37 me/100g, KTK 4,00 me/100g, dan Al-dd 0,1 me/100g.

3.2.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dan perlakuan disusun secara faktorial (2x3) dengan 3 ulangan sehingga didapatkan 6 kombinasi perlakuan sehingga secara keseluruhan diperoleh 18 satuan percobaan. Setiap perlakuan ditanam 10 setek ubi kayu dengan jarak tanam 1x1m sehingga diperoleh jumlah setek ubi kayu yang ditanam yaitu 180 setek. Faktor pertama

yaitu Panjang Bibit (P) yang terdiri dari 2 taraf yaitu P1= 20 cm dan P2= 30 cm. Faktor kedua yaitu penggunaan bahan organik (O) yang terdiri dari 3 taraf yaitu O1= pupuk kandang (bokashi sapi), O2= pupuk kompos, dan O3= LOB. Auksin yang digunakan ialah NAA dengan konsentrasi 1000 ppm dan menggunakan 5 keratan di masing-masing stek. Pemotongan dan pengeratan batang setek singkong digunakan alat Petokong dan Rabikong. Setek batang singkong dikerat dengan lebar 1, cm , jarak antar keratan 5 cm dan kedalaman 1 mm. Sehingga didapatkan 6 kombinasi perlakuan sebagai berikut:

P1O1 = 20 cm + pupuk kandang

P1O2 = 20 cm + pupuk kompos

P1O3 = 20 cm + pupuk LOB

P2O1 = 30 cm + pupuk kandang

P2O2 = 30 cm + pupuk kompos

P2O3 = 30 cm + pupuk LOB

Berikut ini merupakan tata letak percobaan:

	P1O1	P1O2	P2O3	P1O3	P2O1	P2O2
U1	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
U2	P1O2	P2O1	P2O2	P1O1	P2O3	P1O3
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
U3	P2O3	P1O2	P1O1	P2O1	P1O3	P2O2
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	xx	xx	xx	xx	xx	xx

Gambar 5. Petak Perlakuan Percobaan II

3.2.4 Pelaksanaan Percobaan

3.2.4.1 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara membajak lahan terlebih dahulu dengan kedalaman 40 cm supaya tanah menjadi gembur. Setelah itu dibuat guludan dan diaplikasikan pupuk organik bokashi sapi dan pupuk kompos lalu didiamkan selama kurang lebih 7 hari.

3.2.4.2 Penyiapan Bibit

Percobaan ini menggunakan bibit ubi kayu varietas Garuda yang didapatkan di Way Kanan, setek ubi kayu dipotong dengan alat petokong sepanjang 20 cm dan 30 cm dan dikerat dengan menggunakan alat rabikong dengan kedalaman kurang lebih 1 mm, jarak antar keratan 5 cm dan lebar 1,5 cm.

3.2.4.3 Pembuatan Bubuk Auksin

Pembuatan bubuk auksin dilakukan dengan mempersiapkan peralatan seperti gelas beaker, gelas ukur, spatula, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan yaitu talk industri 95 mg, fungisida Mankozeb 4000 mg, dan NAA 100 mg. NAA dilarutkan dalam etanol 95% hingga larutan homogen, lalu larutan auksin dicampurkan dengan talk industri yang sudah dicampur fungisida. Etanol 95% yang digunakan untuk melarutkan NAA adalah 15-20 ml. campuran larutan auksin, talk, dan fungisida diaduk hingga tercampur rata. Selanjutnya, campuran tersebut dibiarkan mengering selama 2-3 hari. Setelah didapatkan bubuk auksin, aplikasi NAA selanjutnya dilakukan dengan mengoleskan pasta yang dibuat dari bubuk auksin + air (1 gram/ml air) menjadi larutan pasta auksin dan dioleskan merata pada bagian setek yang telah dikerat.

3.2.4.4 Penanaman dan Pemupukan

Penanaman setek ubi kayu dilakukan dengan jarak tanam 1m x1 m pada masing-masing guludan. Pengaplikasian NAA dilakukan dengan cara dioles diseluruh bagian setek yang telah di kerat. Setelah itu, setek diangin-anginkan sampai 5 menit lalu ditanam. Pemupukan pupuk kandang sapi dan kompos dilakukan 1 kali

pada saat 7 hari sebelum tanam, aplikasi LOB dilakukan sebanyak 3 kali pada saat 1 MST, 3 MST dan 5 MST dengan cara disemprotkan dibagian akar dan seluruh bagian atas tanaman. Pemupukan SP36 diberikan 1 kali pada 2 MST, Urea dan KCl dilakukan dua kali pada 2 MST (Minggu Setelah Tanam) dan 10 MST (Minggu Setelah Tanam). Dosis pupuk yang digunakan adalah 20.000 kg kotoran sapi ha-1 (2 kg/lubang tanam), 20.000 kg pupuk kompos (2 kg/lubang tanam), 30 ml LOB/petak, 200 kg Urea ha-1 , 100 kg SP36 ha-1 , dan 100 kg KCl ha-1.

3.2.4.5 Perawatan

Perawatan dilakukan dengan dilakukan pembumbunan pada umur 2-3 bulan. Penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut gulma-gulma di sekitar stek ubi kayu.

3.2.4.6 Pengamatan

Jumlah Daun

Jumlah daun diamati pada 1 MST hingga 16 MST pada setiap setek dari tunas yang tumbuh.

Tinggi Tunas

Tinggi rata-rata tunas diukur pada 1 MST hingga 16 MST pada setiap tunas yang muncul pada setek.

Jumlah Akar Produktif

Jumlah akar produktif dihitung pada 20 MST yang ditandai dengan akar yang mengembang lebih besar. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Panjang Akar Produktif

5 akar produktif terpanjang diukur pada 20 MST menggunakan meteran. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Bobot Total Tanaman

Bobot total tanaman dihitung dengan menimbang seluruh bagian daun, batang, dan akar pada 20 MST. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Bobot Segar Berangkasan Tanaman

Bobot segar berangkasan dihitung dengan menimbang daun segar dan batang segar pada 20 MST. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

Bobot Umbi

Bobot umbi dihitung dengan menimbang umbi dengan menyisakan batang sekitar 10 cm pada 20 MST. Jumlah sampel yang diamati ialah 4 sampel ubi kayu di setiap perlakuan.

3.2.5 Analisis Data

Analisis data menggunakan Microsoft Excel dan R studio Ver 2022.07.1+554. Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett, Uji Aditivitas atau dengan Uji Tukey, dan analisis ragam. Apabila syarat terpenuhi dilakukan uji lanjut dengan Uji BNT pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

Percobaan I

1. Aplikasi NAA 1000 ppm meningkatkan pertumbuhan dan pengakaran setek ubi kayu yang ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tunas, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar produktif, bobot total tanaman, bobot segar berangkas tanaman, dan bobot umbi dibandingkan tanpa NAA.
2. Perlakuan 4 keratan pada setek menghasilkan akar produktif yang lebih tinggi dibandingkan 2 dan 3 keratan, dan perlakuan 4 keratan menghasilkan bobot umbi yang lebih tinggi dibandingkan 2 keratan, namun tidak berbeda dengan 3 keratan
3. Tidak terdapat interaksi antara aplikasi NAA dan jumlah keratan dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubi kayu.

Percobaan II

1. Aplikasi pupuk kandang sapi menghasilkan jumlah akar produktif, panjang akar, bobot umbi, dan bobot total tanaman yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi pupuk kompos dan LOB.
2. Panjang setek tidak mempengaruhi pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubi kayu.
3. Tidak terdapat interaksi antara jenis bahan organik dengan panjang setek dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas dan pengakaran setek ubi kayu.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Perlu penelitian lebih lanjut terkait efektifitas pupuk organik lainnya seperti biochar atau pupuk hijau terhadap peningkatan produksi ubi kayu
2. Perlu penelitian lebih lanjut untuk menguji efektifitas aplikasi NAA dan pupuk organik pada berbagai jenis tanah dengan tingkat kesuburan yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Aan, K. 2019. Rancang bangun dan uji kinerja mesin pemotong bibit singkong (petokong) double block cutter). *Skripsi*. Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Alfiansyah, Saputra, S.I., dan Khoiri, M.A. 2015. Pemberian zat pengatur tumbuh auksin dengan berbagai konsentrasi pada bibit karet (*Hevea brasiliensis*) stum mata tidur klon pb 260. *Jurnal Faperta*. Vol 2 (1).
- Asmara, A., Kuncoro, S., dan Aida, N. 2022. Pemanfaatan rabikong (pengerat bibit singkong) untuk meningkatkan produksi singkong secara bertingkat. *Open Community Service Journal*. Vol 1 (2): 57-65.
- Asmara, S., Kuncoro, S., Widyastuti, R.A.D., dan Sanjaya, P. 2022. Pemanfaatan petokong (pemotong bibit singkong) untuk menciptakan bibit singkong seragam dan meningkatkan produksi. *Open Community Service Journal*. Vol 1 (2):35-43.
- Asmara, S., Widyastuti, R.A.D., dan Sanjaya, P. 2022. Pertumbuhan akar stek singkong (*Manihot esculenta* Crantz) hasil pengeratan dengan menggunakan alat pengerat bibit singkong (rabikong). *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol 10 (2):309-314.
- Bakayoko, S., Soro, D., Nindjin, C., Dao, D., Tschannen, A., Girardin, O., and Assa, A. 2009. Effects of cattle and poultry manures on organic matter content and adsorption complex of a sandy soil under cassava cultivation (*Manihot esculenta* Crantz). *African Journal of Environmental Science and Technology*. 3 (8):190-197
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Selatan. 2019. *Tanjung Bintang dalam Angka 2019*. BPS Kabupaten Lampung Selatan. Lampung.
- Boukhers, I., Boudard, F., Morel, S., Servent, A., Portet, K., Guzman, C., Vitou, M., Kongolo, J., Michel, A., and Poucheret, P. 2022. Nutrition, healthcare benefits and phytochemical properties of cassava (*Manihot esculenta*) leaves sorced from three countries. *Foods*. Vol 11 :1-15.
- Carvalho, L. J. C. B., Cascardo, J. C. M., Ferreria, M. A. and Loureiro, M. E. 1993. *Studies on proteins and enzymes related to tuberization and starch*

- biosynthesis in cassava roots. In International Scientific Meeting of the Cassava Biotechnology Network*. 234–238 (Eds W. Roca and A. Thro). Proc. 1st, held in Cartagena de Indias, Colombia.
- Cokrowati, N., dan Diniarti, N. 2019. Komponen *Sargassum aquifolium* sebagai hormon pemicu tumbuh untuk *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Biologi Tropis*. 19 (2): 316-321.
- Darwis, Suleman, S., Suaib, D., dan Yusuf, D.N. 2021. Pertumbuhan dan hasil ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) yang diberi pupuk kandang sapi pada lahan kering masam. *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol 9 (3):553-560.
- Debitama, A.M.N.H., Mawarni, I.G., dan Hasanah, U. 2022. Pengaruh hormon auksin sebagai zat pengatur tumbuh pada beberapa jenis tumbuhan *monocotyledoneae* dan *dicotyledoneae*. *Jurnal Biodidaktika*. Vol 17 (1): 120-130.
- Deviani, D.M., Elis K., dan Gusniawati. 2020. *Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi. Jambi.
- Djalil, M., Jahja, D., dan Pardiansyah. 2004. Pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) Pada pemberian beberapa takaran abu jerami padi. *Jurnal Stigma*. Vol 12(2): 192-195.
- Effendi, S. 1991. *Laporan tahunan pusat penelitian tanah 1989/1990*. Departemen Pertanian. Bogor.
- Fan, T., Stewart, B.A., Yong, W., Junjie, L., and Guangye, Z. 2005. Long-term fertilization effects on grain yield, water-use efficiency and soil fertility in the dryland of Loess Plateau in China. *Agroecosyst Environment*. Vol 106: 313-329.
- Fauzan, N.D., Yusnita., Asmara, S., Karyanto, A., dan Widyastuti, R.A.D. 2025. Peningkatan pertumbuhan dan hasil singkong melalui perlakuan pasta auksin pada setek: perbandingan klonal. *Jurnal Agronomi Indonesia*. Vol 53 (1): 122-130.
- Fernandes, A.M., Gazola, B., Nunes, J.G.S., Garcia, E.L., Leonel, M. 2017. Yield and nutritional requirements of cassava in response to potassium fertilizer in the second cycle. *Journal of Plant Nutrition*. Vol 40(20): 2785-2796.
- Fitriani, H. 2008. Kajian konsentrasi BAP dan NAA terhadap multiplikasi tanaman *Artemisia annua* L. secara In Vitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., and Mitchell. R.L. 2017. *Physiology of Crop Plants*. Scientific Publishers. Oxford.

- Hao, X., and Chang, C. 2002. Effect of 25 annual cattle manure applications on soluble and exchangeable cations in soil. *Soil Science*. Vol 167:126-134.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., and Geneve, R.L. 2011. *Hartmann and Kester's Plant Propagation Principle and Practices 8th Edition*. Pearson Education Limited. USA. 890 pp.
- Herman, Roslim, D.I., dan Fitriani, I.Y. 2016. Respon genotipe ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap dosis pupuk kandang kotoran sapi taluk kuantan. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Vol 32 (2): 135-142.
- Hoitink, H.A.J. 2008. *Control of the composting Process Product Quality*. The Ohio State University.
- Ismayani, N., Kardhinata, E.H., dan Bangun, M.K. 2016 Respon beberapa genotipe dan pelukaan (pengeratan) terhadap pertumbuhan tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) untuk meningkatkan produktivitas. *Jurnal Agroteknologi*. Vol 4(3):2028-2033.
- Jumin, H.B. 2005. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Jurni, J. 2020. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya.
- Karden, E.S.M. 2007. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Kementan. 2023. *Laporan Tahunan 2022*. Kementrian Pertanian. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.
- Khairuna. 2019. *Diktat Fisiologi Tumbuhan*. Medan: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Konrad, M. 2021. Making your own hormone paste. *Journal American Rhododendrom Society*. Vol 55(3):1-2.
- Kotto, F., Yuliadi, E., Setiawan, K., dan Hadi, M. S. 2020. Inventarisasi klon ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) di empat wilayah Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Upland Resources*. Vol 02(02):162–172.
- Kumar, G. 2011. Effect of auxin on adventitious root development from nodal cutting of *Saraca asoka* and associated biochemical change. *Journal of Horticulture and Forestry*. Vol 3.
- Lahai, M. T., Ekanayake, I. J. and Koroma, J. P. C. 2013. Influence of canopy structure on yield of cassava cultivars at various toposequences of an

inland valley agroecosystem. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*. Vol 5:36–47.

Lenis, J. I., Cali, F., Jaramillo, G., Perez, J. C., Ceballos, H. and Cock, J. H. 2005. Leaf retention and cassava productivity. *Field Crops Research*. Vol 95:126–134.

Lestari, Y. 2018. Uji kinerja mesin pemotong batang singkong (petakong) berdasarkan ukuran diameter batang singkong dan RPM mesin. *Skripsi*. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Mathias, L and Kabambe, V.H. 2015. Potential to increase cassava yields through cattle manure and fertilizer application: Results from Bunda College, Central Malawi. *Afr. J. Plant Science*. Vol 9(5): 228–234.

Masniah dan Yusuf. 2013. *Potensi Ubi Kayu sebagai Pangan Fungsional*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang. Jawa Timur

Muktar, H., Beshir, M., Tadesse, T., dan Haile, A. 2023. Rooting performance of cassava cuttings due to the number of nodes and rooting media. *Journal Food and Energy Security*. Vol 13 (1).

Musnamar, E.I. 2004. *Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Nasution, H., 2013. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica sinensis* L.) terhadap beberapa media tanam pada polibag. *Skripsi*. Universitas Medan Area, Medan.

Novaldi, A.A., Miranda, C ., dan Nurhayati, A.D. 2022. Teknik budidaya dan karakteristik ubi kayu di Desa Leuwisidang, Kecamatan Leuwisidang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. Vol 4(1) :8-16.

Nusantara, T. 2022. *Liquid Organic Biofertilizer*. Diakses pada 2 September 2024. <https://inbiotaniusantara.com/product/liquid-organic-biofertilizer>

Onwueme, I. C. 1978. *The Tropical Tuber Crops: Yam, Cassava, Sweet Potato and Cocoyam*. New York.

Pimentel, M.L., Reis, I.M.S., Castro, J.S., Portela, V.S., Romano, M.L.P.C., Vildoso, C.I.A, Gasparin, E., and Freitas, E. 2021. Cassava yield indicators and total organic carbon in tropical under different fertilization treatment. *Australian Journal of Crop Science*. 15 (1):1325-1331.

- Prasitsarn, M., Polthannee, A., Trelo, V., dan Simmons R.W. 2017. Effects of cutting length and bud removal on root yield and starch content of cassava under rainfed conditions. *Expl Agric.* 1-13.
- Puspitarini, C,N. 2024. Pengaruh aplikasi auksin dan pelukaan bahan stek terhadap pengakaran dan pertumbuhan tunas stek singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Tesis*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Putra, R. R., dan Shofi, M. 2015. Pengaruh hormon *naphthalen acetic acid* terhadap inisiasi akar tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forssk.). *Jurnal Wiyata*. Vol 2 (2): 108-113.
- Rahardiyanti, R. 2005. Kajian pertumbuhan stek batang sangitan (*Sambucus javanica* R.) di persemaian dan lapangan. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Rahman, E., Maria, L. dan Yomi, T. 2012. *Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Makalah Dasar-Dasar Agronomi*. Program Studi Agribisnis. Universitas Jambi. Jambi.
- Ramos, N.P., Yamaguchi, C.S., Pires, A.M.M., Rossetto, R., Possenti, R.A., Packer, A.P., Cabral, M.R., and Andrade, C.A. 2016. Decomposicao de palha de cana-de-açúcar recolhida em diferentes níveis apos a colheita mecanica. *Pesq Agrop Bras.* 51(9): 1492-1500.
- Rao, S. 2015. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. *Diterjemahkan oleh Herawati Susilo*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Rochiman, K. dan Harjadi, S.S. 1983. *Pembiakan vegetatif*. Jurnal Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian IPB. 72 hal.
- Rusbadila, H. 2018. Pengaruh jumlah keratan tegak lurus pada stek terhadap pertumbuhan dan hasil singkong varietas ketan di tanah regosol. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Salisbury, dan Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB Press. Bandung.
- Sarief, S. 1986. *Kesuburan Tanah Dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Setiawan, K., Hendriyanto, M., Sungkono., Rieswanto, D., Ardian., dan Hadi, M.S. 2024. Pertumbuhan dan produksi dua klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) akibat aplikasi pupuk kandang sapi. *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol 12 (2):431-439.
- Subandi. 2002. *Peranan dan pengelolaan hara kalium untuk produksi pangan di Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Taiz, L., & Zeiger, E. 2012. *Plant Physiology (5th ed.)*. Massachusetts USA: Sinauer Associates Inc. Sunderland.
- Tola, Hamzah, Dahlan, dan Kaharuddin. 2007. Pengaruh penggunaan dosis pupuk bokhasi sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. *Jurnal Agrisistem*. Vol 3(1): 1-8.
- Wang, P., Durkalski, J.T., Yu, W., Hoitink, H.A.J., and Dick, W.A. 2006. Agronomic and soil responses to compost and manure amendments under different tillage system. *Soil Science*. Vol 171:456-467.
- Waro, N.T., Astutik, dan Sumiati, A. 2020. Multiplikasi meristematic ubikayu (*Manihot esculenta*) dalam media murashige and skoog (MS) modifikasi NAA (*naphthalene acetic acid*) dan BA (*Benzyladenine*). *Jurnal Buana Sains*. Vol 20(2):121-130.
- Widowati, L.R., Sriwidati, U. Jaenuddin dan Hartatik, W. 2005. *Pengaruh Kompos Organik yang Diperkaya Dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati Terhadap Sifat-sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayur Organik*. Laporan Proyek Penelitian Program Pembangunan Agribisnis. Balai Penelitian Tanah