

**PENGARUH KLON TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN
TANAMAN HASIL *GRAFTING* MENGGUNAKAN *SCION* UBI KAYU
(*Manihot esculenta* Crantz) DAN *ROOTSTOCK* SPESIES *Manihot glaziovii*
Mueller DENGAN DUA TEKNIK *GRAFTING***

(Skripsi)

Oleh

**NABILLA SAFITRI
NPM 1714121004**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

PENGARUH KLON TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN TANAMAN HASIL *GRAFTING* MENGGUNAKAN *SCION* UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) DAN *ROOTSTOCK* SPESIES *Manihot glaziovii* Mueller DENGAN DUA TEKNIK *GRAFTING*

Oleh

NABILLA SAFITRI

Produksi ubi kayu yang selalu mengalami penurunan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu jumlah, kualitas dan waktu ketersediaan bahan tanam. Alternatif untuk ketersediaan bahan tanam yang berkualitas tinggi dan tersedia sepanjang tahun yaitu dengan cara *grafting*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh klon ubi kayu sebagai *scion* dan *rootstock* singkong karet terhadap keberhasilan pertumbuhan tanaman hasil *grafting pucuk* dan *grafting samping*. Percobaan dilaksanakan di kebun Rusunawa Universitas Lampung, pada bulan Agustus 2020 sampai Mei 2021. Penelitian ini disusun dalam RAK dengan perlakuan tunggal dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri atas perbedaan klon pada batang atas yaitu Gatot Kaca, BL 8-1, UJ 3 dan UJ 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan teknik *grafting pucuk* perlakuan klon BL 8-1, UJ 3 dan UJ 5 memiliki persentase tinggi yaitu 80% dan memiliki jumlah daun lebih banyak daripada klon Gatot Kaca. Jumlah tunas pada perlakuan klon UJ 3 dan UJ 5 lebih banyak daripada klon BL 8-1 dan Gatot Kaca saat 11 MSG. Klon UJ 3 dan BL 8-1 memiliki panjang dan diameter tunas yang lebih tinggi dan lebih besar daripada klon UJ 5 dan Gatot Kaca saat 11 MSG. Teknik *grafting samping* dengan perlakuan klon UJ 3 memiliki persentase tertinggi yaitu 90%. Klon UJ 3 dan BL 8-1 memiliki panjang tunas yang lebih tinggi daripada klon UJ 5 dan Gatot Kaca saat 11 MSG. Klon BL 8-1 memiliki diameter tunas terbesar saat 11 MSG. Klon BL 8-1 dan UJ 5 memiliki jumlah daun lebih banyak daripada klon Gatot Kaca dan UJ 3 saat 11 MSG.

Kata kunci : batang atas, batang bawah, *grafting pucuk*, *grafting samping*, *rootstock*, *scion*, teknik *grafting*, ubi kayu

**PENGARUH KLON TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN
TANAMAN HASIL *GRAFTING* MENGGUNAKAN *SCION* UBI KAYU
(*Manihot esculenta* Crantz) DAN *ROOTSTOCK* SPESIES *Manihot glaziovii*
Mueller DENGAN DUA TEKNIK *GRAFTING***

Oleh

NABILLA SAFITRI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : **PENGARUH KLON TERHADAP KEBERHASILAN
PERTUMBUHAN TANAMAN HASIL *GRAFTING*
MENGUNAKAN *SCION* UBI KAYU (*Manihot
esculenta* Crantz) DAN *ROOTSTOCK* SPESIES
Manihot glaziovii Mueller DENGAN DUA
TEKNIK *GRAFTING***

Nama Mahasiswa : **Nabila Safitri**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1714121004**

Program Studi : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 19611021 198503 1 002

Akari Edy, S.P., M.Si.
NIP 19710701 200312 1 001

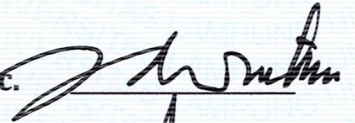
2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 19630508 198811 2 001

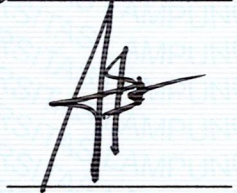
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

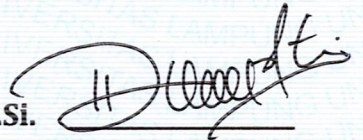
Pembimbing Utama : Prof. Dr Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.



Anggota Pembimbing : Akari Edy, S.P., M.Si.



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. R.A. Diana Widyastuti, S.P., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 November 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Klon Terhadap Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Hasil *Grafting* Menggunakan *Scion* Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) dan *Rootstock* Spesies *Manihot glaziovii* Mueller dengan Dua Teknik *Grafting*”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hal yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Jika di kemudian hari terbukti skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 24 November 2021

Penulis



Nabila Safitri
1714121004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Liwa, pada tanggal 17 Januari 2000, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sulihadi dan Ibu Sumiyati.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2004 hingga tahun 2005 di TK Nurul Islam. Tahun 2005 hingga 2011 melanjutkan pendidikan di SD Negeri 2 Way Mengaku. Tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 3 Liwa dan selesai pada tahun 2014. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Liwa, diselesaikan pada tahun 2017. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswi program studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada tahun 2020 peneliti melakukan praktik di UPB Tanaman Sayur Sekincau Lampung Barat selama 40 hari dan melaksanakan KKN di Liwa Lampung Barat Selama 40 hari.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas izin Allah SWT dan rasa syukur yang tak terhingga penulis persembahkan skripsi ini sebagai tanda cinta dan kasih sayang yang tulus kepada :

Ayah dan Ibu tercinta yang tulus memberi do'a, usaha, dukungan serta air mata dalam memperjuangkan yang terbaik bagi penulis.

Kakak "Ady Saputra" dan "Lia Anggraini" yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir penulis.

Almamater tercinta

SANWACANA

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan serta penulisan skripsi "**Pengaruh Klon Terhadap Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Hasil *Grafting* Menggunakan *Scion* Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) dan *Rootstock* Spesies *Manihot glaziovii* Mueller dengan Dua Teknik *Grafting***". Penelitian ini merupakan mata kuliah wajib bagi penulis 6 SKS di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M. Sc., Bapak Akari Edy, S.P., M. Si., dan Ibu Dr. R.A. Diana Widyastuti, S. P., M.Si., selaku komisi pembimbing penelitian yang telah memberi ilmu, membina dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ir. Nyimas Sa'diyah, M.P., selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan saran serta motivasi kepada penulis.
5. Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan dukungan baik secara moril dan materil selama melaksanakan penelitian ini juga kakak penulis,
6. Ermia Citra Esatika, Puput Azizah, Yuliana Putri, Atika Dwi Cahyani, Nurul Komaril Asyarati, Junaidi Yusuf, dan Tia safitriani selaku sahabat yang selalu memberikan motivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka dan semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung

Nabilla Safitri

“Bukanlah ilmu yang semestinya mendatangimu, tetapi kamulah yang seharusnya mendatangi ilmu itu” (*Imam Malik*).

"Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu. Sesungguhnya Allah mengetahui segala sesuatu" (Qs. Al Baqarah: 282).

"Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik (untuk memotong), maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong)" (HR. Muslim).

“Yakinlah kalau Allah tidak akan menolak doamu. Sebaliknya, Allah akan menjawabnya melalui tiga cara, yaitu langsung mengabulkannya, menundanya, atau menggantinya dengan yang lebih baik”.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Rumusan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)	6
2.2 Singkong Karet (<i>Manihot glaziovii</i> Mueller)	7
2.3 Teknik Sambung (<i>Grafting</i>)	8
2.4 Kelebihan dan Kekurangan Perbanyakkan Metode <i>Grafting</i>	9
2.5 Keberhasilan <i>Grafting</i>	10
III. BAHAN DAN METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode Penelitian	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.4.1 Pemilihan Batang Bawah (<i>Rootstock</i>).....	13
3.4.2 Pemilihan Batang Atas	14
3.4.3 Pelaksanaan <i>Grafting</i>	14
3.4.4 Pemeliharaan	16
3.5 Peubah yang Diamati	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Penelitian	22
4.1.1 Persentase Keberhasilan <i>Grafting</i> (%).....	23
4.1.1.1 <i>Persentase keberhasilan grafting pucuk</i>	23
4.1.1.2 <i>Persentase keberhasilan grafting samping</i>	24
4.1.2 Jumlah Tunas (tunas)	25
4.1.2.1 <i>Jumlah tunas batang atas grafting pucuk</i>	25
4.1.2.2 <i>Jumlah tunas batang atas grafting samping</i>	25
4.1.3 Panjang Tunas (cm)	26
4.1.3.1 <i>Panjang tunas batang atas grafting pucuk</i>	26
4.1.3.2 <i>Panjang tunas batang atas grafting samping</i>	27
4.1.4 Diameter Tunas (mm)	28
4.1.4.1 <i>Diameter tunas batang atas grafting pucuk</i>	28
4.1.4.2 <i>Diameter tunas batang atas grafting samping</i>	28
4.1.5 Jumlah Daun (helai).....	29
4.1.5.1 <i>Jumlah daun batang atas grafting pucuk</i>	29
4.1.5.2 <i>Jumlah daun batang atas grafting samping</i>	30
4.1.6 Bidang Pertautan.....	31
4.1.7 Benih Setek Ubi Kayu Hasil <i>Grafting</i>	32
4.1.8 Hubungan Kekerbatan antara klon-klon ubi kayu budidaya dan singkong karet	32
4.2 Pembahasan.....	34
 V. SIMPULAN DAN SARAN.....	 43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
 DAFTAR PUSTAKA.....	 45
 LAMPIRAN.....	 51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis ragam pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas (<i>scion</i>) dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk terhadap keberhasilan <i>grafting</i> menggunakan <i>rootstock</i> spesies <i>M. glaziovii</i> pada 5, 8 dan 11 MSG untuk variabel panjang tunas (cm), diameter tunas (mm), jumlah daun (helai) dan jumlah tunas (tunas).....	22
2. Analisis ragam pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas (<i>scion</i>) dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping terhadap keberhasilan <i>grafting</i> menggunakan <i>rootstock</i> spesies <i>M. glaziovii</i> pada 5,8 dan 11 MSG untuk variabel panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun dan jumlah tunas	23
3. Persentase keberhasilan <i>grafting</i> klon ubi kayu menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk dan <i>rootstock</i> spesies <i>M. Glaziovii</i> pada 5,8, dan 11 MSG	24
4. Persentase keberhasilan <i>grafting</i> klon ubi kayu menggunakan teknik <i>grafting</i> samping dan <i>rootstock</i> spesies <i>M. Glaziovii</i> pada 5,8, dan 11 MSG	24
5. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel jumlah tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk	25
6. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel jumlah tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping.....	26
7. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel panjang tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk	27

8. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel panjang tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping.....	27
9. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel diameter tunas pada 5 MSG, 8 dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	28
10. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel diameter tunas pada 5 MSG, 8 dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping	29
11. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel jumlah daun pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	30
12. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel jumlah daun pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping	30
13. Nilai karakter kualitatif berdasarkan deskripsi karakterisasi ubi kayu dan singkong karet	33
14. Hubungan kekerabatan 4 klon ubi kayu budidaya dan singkong karet berdasarkan karakter kualitatif	33
15. Pengelompokan 4 klon ubi kayu dan singkong karet berdasarkan karakter kualitatif.....	33
16. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	52
17. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	52
18. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	52
19. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas pada 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	53
20. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	53
21. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	53

22. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	54
23. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	54
24. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	54
25. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel panjang tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk	55
26. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	55
27. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	55
28. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	56
29. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas pada 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	56
30. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	56
31. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	57
32. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	57
33. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	57
34. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	58
35. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel diameter tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk	58
36. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	58

37. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	59
38. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	59
39. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun pada 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	59
40. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	60
41. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	60
42. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	60
43. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	61
44. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	61
45. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel jumlah daun pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk	61
46. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas pada 5 dan 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	62
47. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 5 dan 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	62
48. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 5 dan 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	62
49. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	63
50. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	63
51. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	63

52. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel jumlah tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	64
53. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping hasil transformasi $(x+0,5)$	64
54. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping hasil transformasi $(x+0,5)$	64
55. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping hasil transformasi $(x+0,5)$	65
56. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas pada 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	65
57. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	65
58. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	66
59. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	66
60. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	66
61. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap panjang tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	67
62. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel panjang tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping	67
63. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	67
64. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	68
65. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	68

66. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas pada 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	68
67. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	69
68. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	69
69. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	69
70. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	70
71. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel diameter tunas pada 5 MSG, 8 dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping	70
72. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap diameter tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	70
73. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping hasil transformasi $(x+0,5)$	71
74. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping hasil Transformasi $(x+0,5)$	71
75. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping hasil transformasi $(x+0,5)$	71
76. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun pada 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	72
77. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	72
78. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	72
79. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	73

80. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	73
81. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah daun 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	73
82. Rekapitulasi pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap variabel jumlah daun pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping	74
83. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas pada 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	74
84. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	74
85. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 5 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	75
86. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas pada 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	75
87. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	75
88. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 8 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	76
89. Hasil pengamatan pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas pada 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	76
90. Uji homogenitas pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	76
91. Hasil analisis ragam pengaruh klon ubi kayu terhadap jumlah tunas 11 MSG dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	77
92. Rekapitulasi nilai rata-rata variabel jumlah tunas pada 5 MSG, 8 MSG, dan 11 MSG dengan teknik <i>grafting</i> samping.....	77
93. Hasil pengamatan daun pucuk	78
94. Hasil pengamatan tangkai atas daun	79
95. Hasil pengamatan bentuk selebaran tengah daun	80
96. Hasil pengamatan warna batang	81

97. Hasil pengamatan bentuk selembaran tengah daun	82
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Teknik sambung pucuk dan teknik sambung samping	12
2. Tata letak percobaan 1 menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk.....	12
3. Tata letak percobaan 2 menggunakan teknik <i>grafting</i> samping	13
4. Langkah-langkah <i>grafting</i> pucuk.....	15
5. Langkah-langkah <i>grafting</i> samping	16
6. Warna daun pucuk (WrP) (Fukuda, 2010).....	19
7. Warna tangkai daun atas (WrTA) dan warna tangkai daun bawah (WrTB) (Fukuda, 2010)	19
8. Warna kulit batang eksterior (Fukuda, 2010).....	20
9. Bentuk selbaran tengah daun (Fukuda, 2010).....	20
10. Bidang pertautan batang atas dan batang bawah dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> pucuk	31
11. Bidang pertautan batang atas dan batang bawah dengan menggunakan teknik <i>grafting</i> samping.....	31
12. Benih tanaman ubi kayu hasil <i>grafting</i>	32
13. Dendogram pengelompokan 4 klon ubi kayu dan singkong karet...	34

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Rumusan Masalah

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang sangat penting di Indonesia yang dimanfaatkan sebagai bahan pokok industri, bahan pangan dan bahan-bahan lainnya. Selain itu, masyarakat Indonesia juga mengenal daun ubi kayu yang dimanfaatkan sebagai sayuran hijau untuk dikonsumsi. Tanaman ini juga hidup sepanjang tahun serta mudah beradaptasi pada beberapa jenis tanah sehingga minat masyarakat untuk membudidayakan tanaman ini sangat tinggi.

Berdasarkan data BPS di Indonesia, tahun 2012-2015 produksi ubi kayu selalu mengalami penurunan. Produksi ubi kayu di Indonesia pada tahun 2012 yaitu 24 juta ton dan selalu mengalami penurunan hingga data terakhir yang tercatat di BPS Indonesia yaitu sebesar 21.801 ton. Hal tersebut dapat dipengaruhi dari beberapa faktor, antara lain yaitu penurunan luas lahan tanam ubi kayu, penggunaan bahan tanam yang kurang tepat baik dalam jumlah, jenis klon maupun waktu untuk ketersediaan bahan tanam tersebut. Dalam hal ini, klon atau varietas serta bahan tanam merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam usaha pengembangan ubi kayu.

Setek batang tanaman ubi kayu yang dibutuhkan untuk benih dalam satu tahun di Indonesia kurang lebih mencapai 20 miliar setek batang. Kebutuhan setek ubi kayu yang memiliki kualitas tinggi dan tersedia dalam sepanjang tahun di Indonesia belum terpenuhi. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya untuk penyediaan benih ubi kayu dalam jumlah banyak dan tersedia sepanjang tahun dengan kualitas viabilitas baik. Alternatif yang dapat diterapkan dalam penyediaan benih ubi

kayu yaitu dengan memperbanyak vegetatif melalui teknik sambung (*grafting*) (Rahman *et al.*, 2012). *Grafting* merupakan suatu metode yang dilakukan dengan cara menyambung bagian dari satu tanaman (sepotong pucuk) ke bagian tanaman lain (*rootstock*) sehingga kompatibel dan kombinasi ini terus tumbuh membentuk tanaman baru (Barona *et al.*, 2019). *Grafting* ini mudah dan ekonomis untuk dipraktikkan dalam skala komersial dibandingkan dengan metode memperbanyak lainnya. Memperbanyak secara vegetatif memiliki beberapa keuntungan daripada memperbanyak secara generatif. Salah satu keuntungan dari *grafting* yaitu metode ini banyak digunakan untuk produksi bibit yang akan ditanam serta penyelamatan genetik yang ada dalam tanaman (Sukendro, 2010).

Keberhasilan *grafting* selain dipengaruhi oleh kompatibilitas antara batang bawah dan batang atas sebagai tanaman, keberhasilan juga dipengaruhi oleh teknik *grafting* yang diterapkan dalam pelaksanaan memperbanyak vegetatif tersebut (Santoso, 2009). Penelitian ini menggunakan ubi kayu dengan spesies *Manihot glaziovii* Mueller sebagai batang bawah dengan empat klon ubi kayu yang berbeda sebagai batang atas yaitu UJ 3, UJ 5, BL 8-1 dan Gatot Kaca. Teknik *grafting* yang digunakan yaitu teknik *grafting* samping dan *grafting* pucuk. *Grafting* pucuk merupakan teknik penyambungan batang atas dengan batang bawah pada bagian pucuk sehingga terbentuk tanaman baru yang mampu bersesuaian satu sama lainnya, cara penyambungan ini banyak macamnya dan yang lebih dikenal adalah sebagai teknik sambung celah (Santoso, 2008). Teknik *grafting* samping pada prinsipnya menggabungkan atau menyambung batang bawah dengan jenis atau klon yang dikehendaki pada bagian samping tanaman sehingga terbentuk tanaman baru. Keunggulan-keunggulan singkong karet antara lain memiliki perakaran yang kuat, tahan kekeringan dan dapat hidup sepanjang tahun, diharapkan pertumbuhan ubi kayu budidaya sebagai batang atas akan sangat cepat, *bervigor* lebih baik dan tahan terhadap pemangkasan. Sehingga hasil dari *grafting* tersebut dapat memenuhi kebutuhan benih sepanjang tahun dengan kualitas yang baik dan ketersediaan daun ubi kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai sayur dapat selalu tersedia. Berdasarkan hal tersebut, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah klon ubi kayu sebagai batang atas yang berpengaruh lebih baik terhadap keberhasilan *grafting* dengan menggunakan teknik *grafting* pucuk?
2. Apakah klon ubi kayu sebagai batang atas yang berpengaruh lebih baik terhadap keberhasilan *grafting* dengan menggunakan teknik *grafting* samping?

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh klon ubi kayu yang lebih baik sebagai batang atas (*scion*) terhadap keberhasilan *grafting* pucuk.
2. Mengetahui pengaruh klon ubi kayu yang lebih baik sebagai batang atas (*scion*) terhadap keberhasilan *grafting* samping.

1.3 Kerangka Pemikiran

Setek batang merupakan metode perbanyakan ubi kayu yang sangat umum digunakan di Indonesia. Tetapi, metode ini memiliki kelemahan antara lain dalam penyediaan benih membutuhkan waktu lama serta benih yang diperoleh tidak secara massal. Panen ubi kayu dilakukan pada saat musim kemarau serta benih setek batang diperoleh dari hasil panen tersebut. Benih setek batang yang diperoleh dari hasil panen tersebut tentu saja mudah untuk terdehidrasi sehingga dapat menurunkan viabilitas benih setek batang.

Grafting adalah salah satu metode perbanyakan vegetatif dengan menyambungkan batang bawah dan batang atas dari tanaman berbeda yang masih berkerabat, sehingga dari kombinasi tersebut akan tumbuh dan membentuk tanaman baru. Metode sambung pucuk (*grafting*) antara ubi kayu racun dengan ubi kayu biasa memiliki persentase keberhasilan mencapai 93 % (Surbakti, 2004). Sehingga teknik ini dapat dipakai untuk perbanyakan benih tanaman pala secara komersial. Pembiakan vegetatif dengan *grafting* memiliki beberapa keuntungan antara lain banyak digunakan untuk produksi benih yang akan ditanam di kebun benih dan bermanfaat untuk penyelamatan kandungan genetik

tanaman serta menyediakan benih di luar musim (Heryana dan Supriadi, 2011). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam memproduksi benih tanaman dengan teknik *grafting* adalah (1) faktor tanaman (2) faktor lingkungan dan (3) faktor keterampilan orang yang melakukan *grafting* (Tirtawinata, 2003).

Kompatibilitas adalah kemampuan dua tanaman berbeda yang disambungkan sehingga tanaman tersebut dapat menyatu secara sukses dan menjadi tanaman komposit. Inkompatibilitas adalah tidak kesesuaian antara batang atas dan batang bawah sehingga menyebabkan kegagalan pada *grafting*. Salah satu faktor yang menentukan kompatibilitas antara batang atas dan batang bawah tanaman yang akan disambung yaitu hubungan kekerabatan antara kedua batang tersebut. Penelitian ini juga mengamati karakteristik kualitatif pada beberapa ciri morfologi antara klon yang digunakan dengan singkong karet berdasarkan Fukuda *et al*, (2010). Setelah itu dilakukan analisis kluster untuk menduga kedekatan hubungan kekerabatan klon dan singkong karet.

Empat klon yang digunakan sebagai perlakuan yaitu UJ 3, UJ 5, Unila BL 8-1 dan Gatot Kaca sebagai batang atas dan batang bawah yang digunakan yaitu singkong karet. Berdasarkan hasil penelitian Suniyah (2020) menyatakan bahwa klon ubi kayu memengaruhi persentase keberhasilan *grafting* menggunakan *rootstock* singkong karet. Klon ubi kayu sebagai batang atas dan singkong karet sebagai batang bawah menggunakan teknik sambung pucuk berpengaruh terhadap panjang tunas dan jumlah daun (Bayu, 2021). Klon-klon yang digunakan untuk penelitian ini yaitu klon-klon potensial yang banyak dibudidayakan masyarakat Indonesia. Untuk itu, tanaman tersebut sudah beradaptasi dengan keadaan tanah sekitar. Ubi kayu budidaya klon UJ3 dan Gatot Kaca merupakan klon-klon unggul nasional yang memiliki karakter berupa potensi hasil tinggi, kadar pati tinggi, tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik serta fleksibel dalam usahatani dan umur panen (Masniah dan Yusuf, 2013). Klon UJ 5 merupakan klon unggul nasional yang memiliki produksi tinggi yaitu mencapai 40-48 t/ha (Nugraha, 2015). Kadar pati harus sangat diperhatikan dalam penentuan varietas ubi kayu untuk budidaya karena pada pabrik pengolahan penentuan harga ubi kayu sebagai bahan baku industri sangat dipengaruhi oleh kadar patinya. Klon BL 8-1 merupakan klon

hasil persilangan F1 keturunan BL-8 yang berasal Bandar Lampung dan berpotensi menjadi klon unggul nasional dengan produksi ubi sebesar 48,53 t/ha dan daunnya sesuai untuk digunakan sebagai sayur daun (Setiawati dkk.,2021). Menurut Meilawaty, (2013) yang menyatakan bahwa daun singkong memiliki berbagai manfaat dalam bidang kesehatan karena vitamin C yang terkandung dalam daun tersebut tinggi berkisar 27,5%, vitamin C ini sangat berguna dalam proses penyembuhan luka. Flavonoid, triterpenoid, tanin serta saponin merupakan senyawa organik yang berfungsi sebagai antivirus dan antimikroba.

Penelitian ini menggunakan batang bawah singkong karet karena beberapa alasan, yaitu (1) toleran terhadap kekeringan (2) daya adaptasi yang luas (3) daya regenerasi tunas setelah dipangkas tinggi (4) memiliki jaringan perakaran yang luas dan kuat (5) benih/setek batang ubi kayu akan dipanen dari tanaman ubi kayu hasil *grafting* menggunakan batang bawah singkong karet yang tumbuh cepat, dapat mencapai tinggi 3- 4 meter dan terdapat percabangan yang banyak. Karena sifat ubi kayu dengan spesies *Manihot glaziovii* Mueller yaitu tahan pemangkasan dan daya regenerasi tunasnya setelah dipangkas tinggi serta benih untuk setek batang dan daun ubi kayu ini dapat dipanen secara berkala dan benih dapat tersedia sepanjang tahun. Permasalahan tentang masa simpan benih setek ubi kayu yang relatif pendek, diharapkan dapat diatasi dengan cara *grafting* ini sehingga dapat diperoleh ketersediaan benih ubi kayu sepanjang tahun yang berviabilitas tinggi, tahan pemangkasan dan daun ubi kayu yang dimanfaatkan sebagai sayur dapat dipanen secara kontinu.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat klon ubi kayu yang lebih baik sebagai batang atas (*scion*) dan teknik *grafting* pucuk yang berpengaruh terhadap keberhasilan *grafting* dengan menggunakan batang bawah singkong karet untuk perbanyak benih.
2. Terdapat klon ubi kayu yang lebih baik sebagai batang atas (*scion*) dan teknik *grafting* samping yang berpengaruh terhadap keberhasilan *grafting* dengan menggunakan batang bawah singkong karet untuk perbanyak benih.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*)

Ubi kayu atau yang dikenal dengan singkong, dan dalam bahasa Inggris bernama *cassava* (Purwono dan Purnamawati, 2007). Klasifikasi ubi kayu secara umum sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (tumbuh – tumbuhan)
- Divisio : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
- Classis : Dicotyledone (berkeping dua)
- Ordo : Euphorbiaceae
- Spesies : *Manihot esculenta Crantz* (Kurniani, 2009).

Penyerbukan pada tanaman ubi kayu adalah jenis penyerbukan sendiri, penyerbukan ini terjadi apabila bunga jantan dan betina dari tangkai bunga yang berbeda membuka secara bersamaan. Ubi kayu memiliki bunga jantan dan betina dalam satu tanaman. Bunga jantan mempunyai 10 benang sari yang tersusun dalam 2 lingkaran, masing-masing berisi 5 benang sari (Jennings and Iglesias, 2002). Tanaman ubi kayu dapat menghasilkan umbi yang baik apabila ubi kayu tersebut ditanam pada ketinggian tempat sampai 300 m dpl, tetapi pada ketinggian tersebut ubi kayu tidak dapat berbunga. Daerah yang cocok untuk membudidayakan tanaman ini yakni memiliki suhu rata-rata lebih dari 18⁰ C dengan curah hujan diatas 500 mm/tahun. Ubi kayu merupakan tanaman perdu tahunan yang sering dibudidayakan, terutama karena akar yang berpati. Sementara itu, pada ketinggian 800 m dpl tanaman ubi kayu dapat menghasilkan bunga dan biji. Periode antara penanaman sampai pemanenan adalah pendek (9 bulan

sampai 1 tahun) di daerah panas dan lebih lama (sampai 2 tahun) di daerah yang lebih dingin atau lebih kering (Cock, 1980).

Varietas UJ 3, UJ 5 dan Gatot Kaca merupakan varietas unggul yang memiliki karakter berupa toleran terhadap kekeringan, lahan dengan pH rendah, keracunan Al, efektif dalam memanfaatkan hara P yang terikat oleh Al dan Ca serta tahan terhadap hawar daun (Atman, 2010). Klon BL 8-1 merupakan hasil persilangan F1 keturunan BL 8 dan daunnya sesuai untuk digunakan sebagai sayur daun (Napiputulu, 2018).

2.2 Singkong Karet (*Manihot glaziovii* Mueller)

Ubi kayu dengan spesies *Manihot glaziovii* Mueller merupakan umbi yang tidak termasuk untuk dikonsumsi karena memiliki mengandung unsur kimia yaitu asam sianida (HCN) yang tinggi dan bersifat racun (Arifwan, 2016). Singkong karet ini dapat menghasilkan ubi dengan berat empat kali lipat dari tanaman ubi kayu biasa. Keunggulan tanaman ini yaitu toleran terhadap lahan yang kering, miskin unsur hara dan tahan terhadap serangan patogen maupun hama tanaman (Hapsari M A dan Prasmashinta A, 2013). Sistematika tanaman ini sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
 Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)
 Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
 Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)
 Sub Kelas : *Rosidae*
 Ordo : *Euphorbiales*
 Famili : *Euphorbiaceae*
 Genus : *Manihot*
 Spesies : *Manihot glaziovii* Mueller (Suprapti dan Lies, 2005).

2.3 Teknik Sambung (*Grafting*)

Teknik sambung adalah seni untuk menggabungkan dua potong jaringan tanaman yang hidup menjadi satu komposit tanaman karena proses penyatuan jaringan tanaman tersebut. Penggabungan yang dimaksud yaitu menyatukan antara sistem perakaran (*rootstock/understock*) dan sistem pucuk (*scion*) (Barona *et al.*, 2019).

Metode sambungan yang dipakai adalah modifikasi dari prosedur *grafting* ubi kayu yang dilaporkan oleh Ceballos *et al.* (2017) dan Souza *et al.* (2018). Batang atas dari klon-klon spesies budidaya disambungkan dengan batang bawah tanaman singkong karet yang sudah dipersiapkan. Tanaman hasil *grafting* yang berhasil dapat dilihat dari ciri-ciri daun dari *scion* atau sistem pucuk yang masih berwarna hijau dan segar, pada bagian batang tidak mengalami perubahan warna menjadi cokelat atau hitam (Sukendro *et al.*, 2010).

Grafting adalah tanaman baru yang diciptakan dari menggabungkan dua tanaman atau lebih. Penyambungan harus menautkan kambium antara batang atas dan batang bawah sehingga keduanya tumbuh bersama, pertautan ini akan terjadi apabila tanaman tersebut satu spesies. Tujuan dari penyambungan adalah untuk memperbaiki tanaman. Beberapa macam teknik sambungan (*grafting*) yaitu sambung sambatan (*splice graft*), sambung samping (*side graft*), sambung kulit (*bark graft*), sambung baji (*Wedge or Cleft Graft*), sambung lidah (*whip and tongue graft*), penyusuan (*approach graft*) dan sambung pucuk (Limbongan dan Yasin, 2016).

Sambung pucuk merupakan penyambungan yang dilakukan pada bagian pucuk batang bawah (*rootsctock*). Sambung pucuk ini dilakukan dengan cara yaitu : (1) Penyambungan menggunakan batang bawah dengan ukuran diameter yang sama besar dengan batang atas, (2) *Rootstock* dipotong secara vertikal dengan panjang 20-25 cm di atas permukaan tanah, (3) *Scion* yang sudah disiapkan kemudian dipotong dengan panjang 7,5-10 cm, (4) Pengikatan menggunakan tali plastik yang terbuat dari kantong plastik ½ kg selebar 1 cm (5) Penyambungan batang atas dan batang bawah harus diperhatikan agar kambium kedua batang

tersebut dapat bertemu secara tepat, (6) Tanaman yang dihasilkan dari proses sambungan kemudian diberi naungan (Nugroho dkk., 2006).

Sambung samping (*side grafting*) adalah cara penyambungan yang dilakukan pada bagian samping batang bawah. Sambung samping (*side grafting*) dilakukan dengan cara sebagai berikut: (1) Batang bawah yang akan digunakan dalam keadaan baik, (2) Batang bawah disayat tipis tanpa mengenai kayu atau dapat juga dengan sedikit menembus bagian kayunya, (3) Batang atas juga disayat serupa dengan batang bawah, (4) Batang atas tersebut ditempelkan pada sayatan dari batang bawah, (5) Setelah selesai disambungkan, sambungan tersebut diikat dengan tali plastik dan dilakukan penyungkupan, (6) Setelah batang atas menunjukkan pertumbuhan tunas, kurang lebih 2 minggu setelah penyambungan, kantong plastik serta tali plastik bagian atas sambungan dibuka lebih dulu, sedangkan tali plastik yang mengikat langsung tempelan batang atas dan kulit batang bawah dibiarkan, sampai tautan sambungan cukup kuat (Nugroho dkk., 2006).

2.4 Kelebihan dan Kekurangan Perbanyakan dengan *Grafting*

Penyambungan tanaman banyak dilakukan karena memiliki banyak kelebihan, yaitu, melestarikan klon yang tidak dapat diperbanyak dengan setek, perundukan, pemisahan dan cara perbanyakan vegetatif lainnya, memperoleh kultivar yang sesuai dengan yang diinginkan, mendapatkan sifat-sifat yang menguntungkan dari *rootstock*, mempercepat pertumbuhan tanaman, memperoleh bentuk khusus tanaman, memperbaiki bagian tanaman yang rusak. Kelemahan dari *grafting* yaitu hanya dapat dilakukan pada tanaman dikotil dan adanya inkompatibilitas (Nova, 2020).

Menurut Santoso dkk., (2013) menyatakan bahwa metode *grafting* pucuk dengan berbentuk V keberhasilan sambungan lebih tinggi daripada teknik *grafting* lainnya. Hal ini karena pada sambung pucuk dengan bentuk V posisi kambium batang bawah dan batang atas pas dan kokoh. Kondisi tersebut menyebabkan

batang atas tidak mudah bergeser sehingga jaringan *xylem*, *floem* dan kambium antara *scion* dan *rootstock* mudah menyatu.

2.5 Keberhasilan *grafting*

Kompatibilitas adalah kemampuan dua tanaman berbeda yang disambungkan sehingga tanaman tersebut dapat menyatu secara sukses dan menjadi tanaman komposit. Inkompatibilitas adalah tidak kesesuaian antara batang atas dan batang bawah sehingga menyebabkan kegagalan pada *grafting*. Tanda-tanda inkompatibilitas yaitu daun menguning, mati pucuk, *rootstock* kering dan mati, lemahnya penyatuan sambungan serta kematian dini pada penyambungan (Duaja, 2020).

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan *grafting* antara lain, inkompatibilitas, tipe *grafting* dan jenis tanaman yang digunakan, aktifitas pertumbuhan *rootstock*, teknik perbanyakan, kontaminasi patogen dan hama, hormone atau ZPT. Proses-proses penyambuhan luka pada bidang sambung yaitu

- a) Terjadinya kontak erat antara bidang sambung batang atas dan batang bawah sehingga kambium dapat menempel secara tepat.
- b) Produksi dan saling mengunci antara sel-sel parenkim yang dihasilkan oleh *rootstock* dan *scion*.
- c) Produksi kambium baru pada jalur ke kalus
- d) Terjadinya pembentukan *floem* dan *xylem* baru dari kambium vaskuler di jembatan kalus (Duaja, 2020).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2020 hingga bulan Mei 2021. Pelaksanaan *grafting* dilakukan di lahan Rusunawa Universitas Lampung, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu pisau atau *cutter*, kantong plastik, tali rafia, gunting, spidol, label, koran, meteran, penggaris, kalkulator, buku catatan, dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan yaitu dari klon ubi kayu UJ 3, UJ 5, BL 8-1, Gatot Kaca sebagai batang atas serta tanaman ubi kayu spesies *Manihot glaziovii* Mueller berumur 1- 2 bulan sebagai batang bawah (*rootstock*). Klon-klon yang digunakan dalam penelitian ini memiliki keunggulan antara lain klon UJ 3 dan UJ 5 memiliki ciri-ciri keunggulan yang sesuai untuk bahan pangan dan industri yaitu tahan cekaman biotik dan antibiotik, kadar pati dan potensi hasil tinggi, fleksibel usahatani dan umur panen (Masniah dan Yusuf, 2013). Klon BL 8-1 merupakan hasil keturunan F1 dari klon BL dan sangat cocok sebagai sayur daun untuk dikonsumsi. Klon Gatot Kaca merupakan salah satu klon unggulan yang sering dibudidayakan petani Indonesia karena memiliki kadar pati tinggi.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan, yaitu percobaan *grafting* pucuk (PGP) dan percobaan *grafting* samping (PGS) (Gambar 1). Tata letak kedua percobaan tersebut dilakukan secara terpisah (Gambar 2) dan (Gambar 3). Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu perlakuan yaitu perbedaan klon yang terdiri dari 4 klon ubi kayu yang berbeda sebagai batang atas yaitu UJ 3, UJ 5, BL 8-1 dan Gatot Kaca serta terdiri dari 6 kelompok.



Gambar 1. Teknik sambung pucuk (a) dan teknik sambung samping (b)

Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Kelompok IV	Kelompok V	Kelompok VI
UJ 3	UJ 5	BL 8-1	Gatot Kaca	UJ 5	UJ 3
UJ 5	UJ 3	Gatot Kaca	UJ 5	BL 8-1	UJ 5
Gatot Kaca	BL 8-1	UJ 3	BL 8-1	Gatot Kaca	BL 8-1
BL 8-1	Gatot Kaca	UJ 5	UJ 3	UJ 3	Gatot Kaca

Gambar 2. Tata letak percobaan 1 menggunakan teknik *grafting* pucuk

Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Kelompok IV	Kelompok V	Kelompok VI
UJ 3	UJ 5	BL 8-1	Gatot Kaca	UJ 5	UJ 3
UJ 5	UJ 3	Gatot Kaca	UJ 5	BL 8-1	UJ 5
Gatot Kaca	BL 8-1	UJ 3	BL 8-1	Gatot Kaca	BL 8-1
BL 8-1	Gatot Kaca	UJ 5	UJ 3	UJ 3	Gatot Kaca

Gambar 3. Tata letak percobaan 2 menggunakan teknik *grafting* samping

Variabel pengamatan berupa hubungan kekerabatan ubi kayu budidaya dan singkong karet dilakukan dengan mengamati karakter kualitatif ciri morfologi menurut Fukuda *et al* (2010) yaitu, Warna Daun Pucuk (WrP), Warna Tangkai Atas Daun (WrTA), Warna Tangkai Bawah Daun (WrTB), Warna Batang (WrB), Bentuk Selebaran Tengah Daun (BSTD). Data karakter yang diperoleh dengan skor lalu diuji dengan menggunakan analisis kluster dendogram dengan *Software SPSS Statistics 25*. Variabel pengamatan berupa jumlah tunas, panjang tunas (cm), diameter tunas (mm), dan jumlah daun (helai) setelah data didapatkan kemudian dianalisis dengan homogenitas ragam, diuji dengan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi maka data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pemilihan Batang Bawah (*Rootstock*)

Batang bawah yaitu batang yang berfungsi sebagai tempat yang memiliki sistem perakaran. Batang bawah tanaman singkong karet berumur 2-3 bulan. Cabang batang bawah yang dipilih yaitu cabang yang tumbuh tegak dengan ketinggian

50 – 100 cm dari permukaan tanah, dan cabang berdiameter 5 – 15 mm. Jika tanaman singkong karet terlalu besar (diameter > 15mm), cabang dipangkas dan cabang hasil pangkasan yang sudah cukup tua ditanam sebagai calon batang bawah.

3.4.2 Pemilihan Batang Atas

Batang atas diperoleh dari Kebun Percobaan Unila Natar dan Kebun Percobaan Rusunawa. Kriteria untuk batang atas untuk *grafting* salah satunya yaitu diameter batang atas berkisar 7-12 mm. Tanaman ini harus berbatang yang lurus, pertumbuhannya baik serta terbebas dari hama dan penyakit.

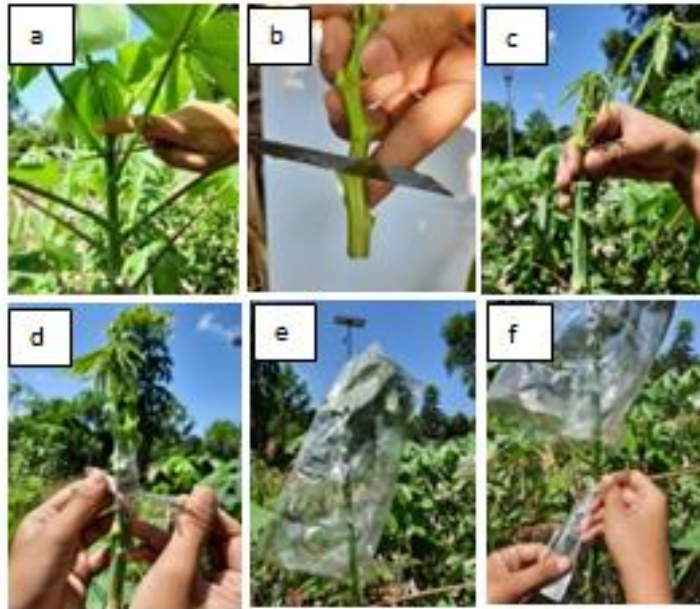
3.4.3 Pelaksanaan *Grafting*

Teknik *grafting* yang digunakan pada penelitian ini terdapat dua teknik penyambungan, yaitu teknik *grafting* samping dan *grafting* pucuk. Klon batang atas yang digunakan merupakan spesies budidaya (UJ 3, UJ 5, BL 8-1 dan Gatot Kaca) dengan batang bawah berupa tanaman singkong karet yang sudah dipersiapkan.

a). *Grafting* pucuk

Berikut langkah-langkah *grafting* pucuk pada tanaman ubi kayu:

1. Pucuk batang bawah dipotong lalu disiapkan juga potongan pucuk dari klon-klon spesies budidaya yang akan dijadikan sebagai batang atas. Batang bawah dipotong secara vertikal dengan panjang sekitar 10 cm.
2. Batang bawah yang telah dipotong secara vertikal kemudian ditempelkan dengan batang atas hasil sayatan, sehingga kambium dari kedua batang ini dapat bertemu. Sambungan tersebut kemudian diikat kuat dengan serapat mungkin menggunakan plastik bening panjang yang elastis.
3. Tanaman yang sudah di sambung ini disungkup menggunakan plastik transparan dan tanaman hasil *grafting* tersebut diberi label.

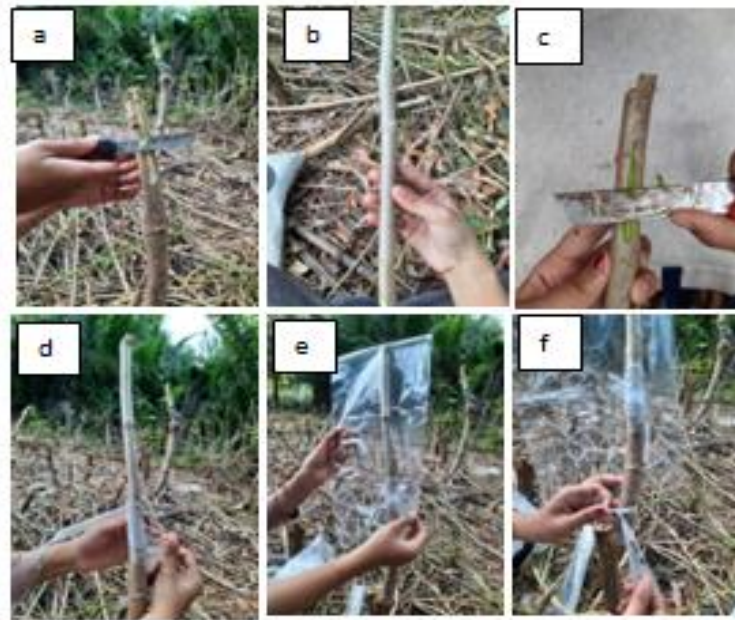


Gambar 4. Langkah-langkah *grafting* pucuk (a) dan (b) langkah pertama, (c) dan (d) langkah kedua, (e) dan (f) langkah ketiga.

b). *Grafting* samping

Berikut langkah-langkah *grafting* samping pada tanaman ubi kayu:

1. Batang bawah dipotong dengan panjang batang berkisar 70-90 cm dari permukaan tanah, kemudian dibuat sayatan pada batang bawah bagian samping dengan kedalaman lebih kurang 1 cm sampai kambium yang terdapat di batang tersebut hilang.
2. Setelah itu dilakukan pemotongan batang atas dengan panjang 20-25 cm dan bagian pangkal batang atas ini disayati seperti bagian ujung pada batang bawah, yaitu lebih kurang 1 cm.
3. Batang atas yang telah disayat kemudian ditempelkan dengan batang bawah hasil sayatan, sehingga kambium dari kedua batang ini dapat bertemu. Sambungan tersebut kemudian diikat kuat dengan serapat mungkin menggunakan plastik bening panjang yang elastis. Setelah itu, tanaman yang sudah di sambung ini disungkup menggunakan plastik transparan dan plastik tersebut diikat menggunakan karet dan diberi label.



Gambar 5. Langkah-langkah *grafting* samping (a) langkah pertama, (b) dan (c) langkah kedua, (c) (d) (e) dan (f) langkah keempat.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan yaitu penyiraman, pemupukan, penyiangan serta pemberian daun ubi kayu segar ke dalam sungkup yang bertujuan untuk menjaga kelembapan. Penyiraman dilakukan satu kali sehari pada pagi atau sore hari tergantung dengan cuaca. Usahakan batang bawah tidak kering, dengan cara selalu menjaga kelembapan dengan menyiram batang bawah (*rootstock*).

Pemberian pupuk dilakukan pada batang bawah sebanyak 2 kali yaitu pemupukan awal dengan menggunakan pupuk kandang dan pemupukan kedua dengan pupuk NPK. Dosis pupuk NPK yang digunakan yaitu 200 kg/ha. Penyiangan gulma dilakukan pada sekitar tanaman ubi kayu, agar lahan terjaga kebersihannya dari gulma. Apabila ketinggian tunas pada tanaman ubi kayu hasil *grafting* telah mencapai ± 3 cm, plastik sungkup dibuka agar tidak kering. Plastik yang digunakan untuk pengikat sambungan dilepas ketika kambium antara *scion* dan *rootstock* telah menyatu.

3.5 Peubah yang diamati

Variabel pengamatan yang diamati terdapat dua macam, yaitu variabel kuantitatif dan variabel kualitatif. Variabel kuantitatif yang diamati yaitu keberhasilan *grafting*, panjang tunas, jumlah tunas, jumlah daun, diameter batang dan kriteria benih ubi kayu hasil *grafting*. Menurut BPP, (2019) menyatakan bahwa tanaman hasil *grafting* dapat muncul tunas dan daun pada saat berumur 3-4 minggu setelah *grafting*. Variabel kualitatif yang diamati yaitu bidang pertautan dan hubungan kekerabatan berdasarkan karakter kualitatif.

1. Keberhasilan *grafting* (%)

Persentase keberhasilan *grafting* dihitung dengan membandingkan jumlah *grafting* yang berhasil (tumbuh) dengan jumlah keseluruhan tanaman yang di *grafting*. Pengamatan dilakukan pada 5 Minggu Setelah *Grafting* (MSG). *Grafting* yang tumbuh atau berhasil memiliki ciri-ciri batang atas dan batang bawah sudah mengalami pertautan dan menghasilkan tunas sepanjang 0,5-1 cm. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase keberhasilan *grafting* yaitu: Persentase keberhasilan *grafting* = $\frac{\Sigma \text{Grafting yang tumbuh}}{\Sigma \text{Seluruh grafting}} \times 100\%$.

2. Jumlah tunas

Penghitungan jumlah tunas dilakukan pada tunas sepanjang 0,5 - 1cm pada saat 5, 8, 11 MSG.

3. Panjang tunas (cm)

Pengukuran panjang tunas dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 5, 8 dan 11 Minggu Setelah *Grafting* (MSG). Cara mengukur panjang tunas yaitu dengan memilih salah satu tunas terbaik. Pengukuran ini dimulai dari pangkal tunas hingga titik tumbuh tunas dengan menggunakan satuan cm.

4. Diameter tunas (mm)

Pengukuran diameter batang ubi kayu dilakukan pada tunas batang atas.

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong pada saat 5, 8 dan 11 MSG dengan satuan mm.

5. Jumlah Daun (helai)

Penghitungan jumlah daun dilakukan pada daun yang terdapat pada batang atas hasil *grafting*.

7. Kriteria Benih Setek hasil *Grafting*

Pengamatan batang ini dilakukan pada saat 40 MSG dengan panjang lebih kurang 1-2 m yang telah siap dijadikan sebagai benih setek batang.

8. Bidang Pertautan

Pengamatan bidang pertautan diamati pada saat 14 MSG dengan cara mengamati secara visual bidang sambung batang atas dan batang bawah.

9. Karakter Penduga Kekerabatan

Hubungan kekerabatan antara batang atas dan batang bawah mempengaruhi keberhasilan *grafting*. Semakin dekat hubungan kekerabatan, maka peluang untuk berhasilnya suatu sambungan juga tinggi begitupun sebaliknya. Untuk itu, dilakukan pengamatan secara visual dari ciri morfologi berupa warna daun pucuk (WrP), warna tangkai atas daun (WrTA), warna tangkai bawah daun (WrTB) warna batang (WrB) dan bentuk selebaran tengah daun (BSTD). Selanjutnya pengamatan karakter penduga kekerabatan dilakukan berdasarkan Fukuda (2010).

9.1 Warna Daun Pucuk (WrP)

Pengamatan ini dilakukan pada daun pucuk ubi kayu, catat mayoritas warna daun yang sering dijumpai. Tungau pada ubi kayu dapat mengaburkan warna daun pucuk ini sehingga lebih baik pengamatan dilakukan pada awal waktu (Gambar 6).



Gambar 6. Warna daun pucuk (WrP) (Fukuda, 2010)

Keterangan :

(3) Hijau muda

(7) Ungu kehijauan

(5) Hijau tua

(9) Ungu

9.2 Warna Tangkai Daun Atas (WrTA) dan Warna Tangkai Daun Bawah (WrTB)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengambil tangkai daun pada posisi sedang dari ketinggian batang tanaman ubi kayu (Gambar 7).



Gambar 7. Warna tangkai daun (WrTA) dan warna tangkai bawah daun (WrTB) (Fukuda, 2010)

Keterangan:

(1) Hijau kekuningan

(5) Kehijauan-merah

(2) Hijau

(7) Merah

(3) Hijau kemerahan

(9) Ungu

9.3 Warna Batang (WrB)

Pengamatan ini dilakukan pada bagian sepertiga tinggi batang tanaman ubi kayu (Gambar 8).



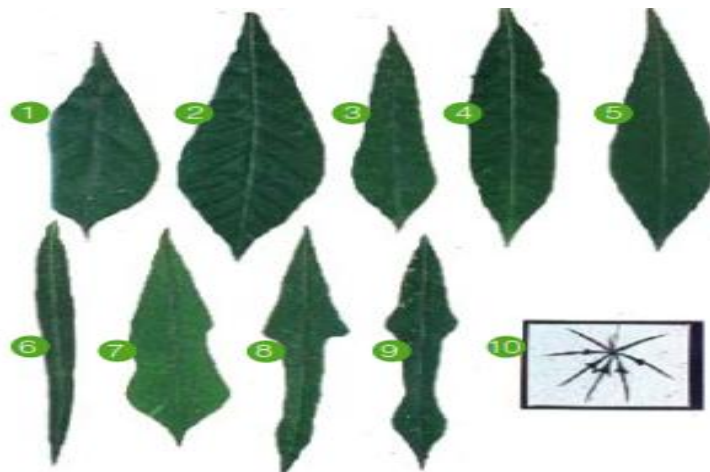
Gambar 8. Warna kulit batang eksterior (Fukuda, 2010)

Keterangan :

- | | |
|----------------------|----------------|
| (3) Orange | (7) Perak |
| (4) Hijau-kekuningan | (8) Abu-abu |
| (5) Emas | (9) Coklat tua |
| (6) Coklat muda | |

9.4 Bentuk Selebaran Tengah Daun (BSTD).

Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengambil daun pada posisi tengah dari ketinggian tanaman ubi kayu, serta diamati selebaran pada bagian tengah daun (Gambar 9).



Gambar 9. Bentuk selebaran tengah daun (Fukuda, 2010)

Keterangan:

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| (1) Bulat telur | (6) Lurus atau linier |
| (2) Elliptic-lanset | (7) Pandura |
| (3) Obovate-lanset | (8) Linear-piramidal |
| (4) Oblong-lanset | (9) Linear-pandurate |
| (5) Lanset | (10) Linear-hostatilobalat |

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Klon ubi kayu budidaya berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan yaitu panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun dan jumlah tunas dengan teknik *grafting* pucuk saat 5, 8 dan 11 MSG. Klon BL 8-1, UJ 3 dan UJ 5 memiliki persentase tinggi yang sama besar yaitu 80% dan memiliki jumlah daun lebih banyak daripada klon Gatot Kaca saat 11 MSG. Jumlah tunas pada perlakuan klon UJ 3 dan UJ 5 lebih banyak daripada klon BL 8-1 dan Gatot Kaca saat 11 MSG. Klon UJ 3 dan BL 8-1 memiliki panjang tunas dan diameter tunas yang lebih tinggi dan lebih besar daripada klon UJ 5 dan Gatot Kaca saat 11 MSG.
2. Klon ubi kayu budidaya berpengaruh terhadap variabel pengamatan panjang tunas 11 MSG, diameter tunas 8 dan 11 MSG serta jumlah daun saat 8 dan 11 MSG dengan menggunakan teknik *grafting* samping. Klon UJ 3 memiliki persentase tertinggi sebesar 90%. Klon UJ 3 dan BL 8-1 memiliki panjang tunas yang lebih tinggi dari pada klon UJ 5 dan Gatot Kaca pada 11 MSG. Klon BL 8-1 memiliki diameter tunas terbesar daripada klon Gatot Kaca, UJ 5 dan UJ 3 saat 11 MSG. Klon BL 8-1 dan UJ 5 memiliki jumlah daun lebih banyak daripada klon Gatot Kaca dan UJ 3 saat 11 MSG.

5.2 Saran

Penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan klon dan teknik *grafting* yang berbeda misalnya teknik *approach*

graft serta menggunakan rancangan faktorial agar dapat diketahui interaksi faktor yang dicobakan. Sebaiknya pada analisis klaster penduga kekerabatan dilakukan dengan memperbanyak variabel pengamatan dari ciri-ciri morfologi tanaman ubi kayu budidaya dan singkong karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., Leksono, B dan Halang, F. 2005. Keberhasilan Tumbuh Beberapa Klon Jenis Ekaliptus dengan Penerapan Dua Teknik Sambungan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 2 (2): 96-102.
- Arifwan, Erwin dan Rudi, K. 2016. Pembuatan Bioetanol Dari Singkong Karet (*Manihot glaziovii* Muell) Dengan Hidrolisis Enzimatik dan Difermentasi Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Atomik*. 01(1):10-12.
- Atman. 2010. Dukungan Teknologi Pengembangan Ubikayu di Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 11 (2): 58-68.
- Ballesta, M. C. M., Lopez, C. A, Muriez, B., Cadenas, C. M and Carvajal, M. 2010. Physiological Aspects of Rootstock-Scion Interactions. *Scientific Horticulturae*. 127(2):112-118.
- Barona, D., Amarob, A. C. E., Pina, A and Ferreirab, G. 2019. An Overview of Grafting Re-establishment in Woody Fruit Species. *Scientia Horticulturae*. 243. 84-91.
- Bayu, A. K. 2021. Pengaruh klon batang atas ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap pertumbuhan *grafting* menggunakan *rootstock* spesies *Manihot glaziovii* Mueller dengan metode sambung pucuk. *Skripsi*. Universitas Lampung. 63 hlm.
- BPP. 2019. Peningkatan Produksi Buah Kopi Robusta dengan Sistem Sambung Pucuk. https://dispaperta.batangkab.go.id/main/tampil_berita/457. Jawa Tengah.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Produksi Ubi Kayu (dalam ton) 2012-2015. <http://www.pertanian.go.id>. Diakses 12 November 2020.
- Ceballos, H., Jaramillo, J. J., Pineda, L. M., Calle and Setter, T. 2017. Induction of Flowering in Cassava Through Grafting. *Jurnal of Plant Breeding and Crop Science*. 9 (2):19-29.

- Cock, J. H., Chouinard, A and Weber, E. J. 1978. Cassava Harvesting and Processing. CIAT. Columbia.
- Dadzie, A. M., Akperley, A., Yeboah, J., Opoku, S. Y., Ofori, A., *et al.* 2014. Genotypic Affect of Rootstock and Scion on Grafting Succes and Growth of Kola (*Cola nitida* Seedlings). *Scientific Research*. 5. 3873-3879.
- Duaja, M.D., Kartika, E dan Gusniwati. 2020. *Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi. Jambi.
- Fukuda, W. M. G., Guevara, C. L., Kawuri and Ferguson, M. E. 2010. Selected morphological and agronomic Descriptors for the Characterization of Cassava. IITA. *Research to Nourish Africa*. 0101-5171.
- Gardner, F.P dan Pearce, R. B. 2008. *Physiology of Crop Plants*,. The Iowa State University Press, Colombia, USA. Gisbert, C., J. Prohens, M. D. Raigón, J. R. Stommel, F. Nuez. 2011. Eggplant relatives as sources of variation for developing new rootstocks: Effects of *grafting* on eggplant yield and fruit apparent quality and composition. *Science Hort*. 128.14-22.
- Hartman, H. T.; Kester, D. E and Davies, F. T. (1990). *Plant Propagation Principles and Practic*. Fifth Edition. Prentice Hall International Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Hapsari, M. A., Pramashinta, A. 2013. Pembuatan Bioetanaol dari Singkong Karet (*Manihot glaziovii*) untuk Bahan Bakar Kompor Rumah Tangga Sebagai Upaya Mempercepat Konversi Minyak Tanah ke Bahan Bakar Nabati. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*.2(2): 240-245.
- Hartman, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., Geneve, R. L. 2002. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 7 the edition. Prentice Hall Inc. 770p.
- Heryana, N dan Supriadi, H. 2011. Pengaruh Indole Butyric Acid (IBA) dan Nephthaline Acetic acid (NAA) Terhadap Keberhasilan *Grafting* Tanaman Pala. *Buletin RISTR*. 2 (3): 279-284.
- Jennings, D. L and Iglesias, C. 2002. *Breeding for Crop Improvement*. Chapter 8. Cassava: Biology. Production and Ulitization. 149-165.
- Hidayati, N, Z., Saptadi, D dan Soetopo, L. 2016. Analisis Hubungan Kekerabatan 20 Spesies Anggrek *Dendrobium* Berdasarkan karakter Morfologi. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (4):291-297.

- Jennings, D. L and Iglesias, C. 2002. *Breeding for Crop Improvement*. In: Hillocks, R.J., Thresh, J. M. and Belotti, A. C. *Cassava: Biology, Production and Utilization*, eds. CAB International. New York. 149-166pp.
- Karjadi, A. K dan Buchory, A. 2008. Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Jaringan Meristem Kentang Kultivar Granola. *Jurnal Hortikultura*. 18 (4): 380-384.
- Limbongan, L dan Yasin, M. 2016. *Teknologi Multiplikasi Vegetatif Tanaman Budidaya*. Indonesia Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) press. Jakarta. Hal 22-29.
- Luna, A. A. E., Peralta, C. L., Soriano, E.C. 2002. In Vitro Micrografting and The Histology of Graft Union Formation of Selected Spesies of Prickly Pear Cactus (*Opuntia* spp). *Scientia Horticulturae*. 92. 317-327.
- Masniah dan Yusuf. 2013. *Potensi Ubi Kayu sebagai Pangan Fungsional*. Prosiding Seminar. Hal 580-587.
- Meilawaty, Z. 2013. Efek Ekstrak Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Terhadap Ekspresi COX-2 pada Monosit yang dipapar LPS *E. Coli*. *Dental Jurnal*. 46(4):196-201.
- Napitupulu, K. D. Y. 2018. Deskripsi dan uji organoleptik klon-klon daun ubi kayu sayur (*Manihot esculenta* Crantz). *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nova, M. I. 2020. Penerapan Sambung Pucuk (*Grafting*) Pada Tanaman Cabai. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung.
- Nugraha, D. H., Suryanto, A dan Nograho, A. 2015. Kajian Potensi Produktivitas Ubikayu (*Manihot esculenta* Crant.) di Kabupaten Pati. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3 (8):673-682.
- Nugroho, H., Prastowo, James, M., Roshetko, Gerhard, E. S., Maurung, Erry, Nugraha, Joel, M., Tukan dan Frasiskus, H. 2006. *Tekhnik Pembenihan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia.

- Oyebode, G.O., Yomeni, M.O., Hassan, A. M and Ogwuche, T.O. 2014. Effects of Variety, Fertilizer Rate and Fertilizer Type on the Root Yields and Beta-Carotene Content of Yellow Flesh Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Ibadan, Oyo State. *Proceedings of the Multidisciplinary Academic Conference on Sustainable Development* .1(2):10– 1.
- Radat, B. S., Prasetiaswati, N dan Ginting, E. 2010. Potensi Peningkatan Hasil Ubikayu Melalui Stek Sambung (Mukibat). *Iptek Tanaman Pangan*. 5 (2): 197-209.
- Richana, N. 2013. *Mengenai Potensi Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Bandung : Nuansa Cendikia.
- Riodevrizo. 2010. Pengaruh Umur Pohon Induk terhadap Keberhasilan Stek dan Sambungan Shorea selanica BI. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 45 hal.
- Santoso, B. B dan Parwata, I. G. M. A. 2013. *Grafting Teknik Memperbaiki Produktivitas Tanaman Pagar Jarak(Jatropha curcas L.)*. UNRAM Press. Mataram. 74 hlm.
- Seferough, G., Tekintas, F.E., Ozygit, S. 2004. Determination of Grafting Union Success in 0900 Ziraat and Starks Gold Cherry Cultivars on Gisela S and SL 64 rootstocks. *Jurnal Bot*. 36.
- Santoso, B. B dan Purwata, A. 2013. *Grafting Teknik Memperbaiki Prosuktivitas Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L)*. FKIP. UNPAM. Mataram.
- Santoso, B. B., Hasnam, Haryadi, Susanto, S dan Purwoko, B.S. 2008. Perbanyak Vegetatif Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) dengan Stek Batang: Pengaruh Panjang dan Diameter Stek. 36 (3): 255-262.
- Santoso, B. B., Purwoko, B. S. 2009. Pertumbuhan Benih Tanaman Jarak Pagar (*jatropha curcas l.*) pada Berbagai Kedalaman dan Posisi Tanam Benih. *Bull. Agron.* (36) (1): 170-177.
- Sari, I. A dan Susilo, A.W. 2012. Keberhasilan Sambungan pada Beberapa Jenis Batang Atas dan Famili Batang Bawah Kakao (*Theobroma cocoa L.*). *Jurnal Pelita Perkebunan*. 28 (2): 72-81.
- Sari, R. H. 2018. Pengaruh Konsentrasi IAA Terhadap Keberhasilan Sambung Pucuk Beberapa Kultivar Durian (*Durio ziberthinus Murr*). *Jurnal Ilmiah Kohesi*. 2 (3): 97-104.

- Setiawati, E., Utomo, S. D., Mauli, N., dan Sunyoto. 2021. Deskripsi dan Daya Hasil 19 Klon Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*) di Kebun Percobaan Unila, Natar, Lampung Selatan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 9 (1): 121-128.
- Souza, L. S., Diniz, R.P., Neves, R. J., Alves, A. A. C., and Oliveira, E. 2018. Grafting as strategy to increase flowering of cassava, *Scientia Horticulturae*. 240:544-551.
- Sudjidjo. 2009. Pengaruh Ukuran Batang Bawah dan Batang Atas Terhadap Pertumbuhan Durian Monthong, Hepe dan DCK-01. *Jurnal Hort*. 19 (1) :89-94.
- Sukendro, A., Mansur, I., dan Trisnawati, R. 2010. Studi Pembiakan Vegetatif Intsia bijuga (*Colebr*) O.K Melalui Grafting. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 1 (1):6-10.
- Suniyah. 2020. *Grafting Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz) menggunakan Rootstock Spesies Manihot glaziovii Mueller : Pengaruh Klon dan Tingkat Ketuaan Batang Atas Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz)*. Skripsi. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Suprapti dan Lies. 2005. *Pembuatan Tepung Tapioka dan Pemanfaatannya*. Kanisius. Jogjakarta.
- Supriyono, Mustopa, T., Helilusiatiningsih, N., dan Maulana, F. 2020. Pengaruh jumlah mata tunas batang atas dan tinggi batang bawah pada sambung pucuk terhadap persentase tumbuh jambu air (*Syzygium samarangense*). *Jurnal Agrotek Ummat* 7 (2): 99-102.
- Surbakti, R. 2002. Pengaruh Sinar Terhadap Kadar Karbohidrat yang Ditentukan sebagai Glukosa pada Ubi Kayu (*Manihot utilissima POHL*) yang Disambung Pucuk dengan Ubi Kayu Racun. Hasil Seminarata. BKSB Wilayah Barat.
- Tambing, Y. E., Adelina, Budiarti, T dan Murniati, E. 2008. Kompatibilitas Batang Bawah Nangka Tahan Kering dengan Entris Nangka Asal Sulawesi Tengah dengan Cara Sambung Pucuk. *J. Agroland Fakultas Pertanian Untad* 15 (2): 95 –100.
- Tirtawinata, M. R. 2003. *Kajian Anatomi dan Fisiologi Sambungan Bibit Dengan Beberapa Anggota Kerabat Clusiaceae*. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Tsakelidou, K., Papanikolaou, Protopapadakis. 2002. Rootstock effects on the yield, tree and fruit characteristics of the mandarin cultivar 'clementine' on the island of rhodes. *Ekpl Agro*. 38. 351-358.

Wethrell, D.F. 1982. *Induction To In Vitro Propagation*. A Very Publishing Group Inc. New Jersey.