PENGARUH KLON UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) SEBAGAI BATANG ATAS TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN TANAMAN HASIL *GRAFTING* DENGAN SINGKONG KARET (*Manihot glaziovii* Mueller) SEBAGAI BATANG BAWAH

(Skripsi)

Oleh

Ona Januar Pramesti
1914121023

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023

ABSTRAK

PENGARUH KLON UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) SEBAGAI BATANG ATAS TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN TANAMAN HASIL *GRAFTING* DENGAN SINGKONG KARET (*Manihot glaziovii* Mueller) SEBAGAI BATANG BAWAH

Oleh

Ona Januar Pramesti

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang dibudidayakan di Indonesia. Produksi ubi kayu mengalami penurunan, turunnya hasil produksi tersebut dikarenakan semakin menurunnya luas lahan budidaya ubi kayu. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil produksi ubi kayu dengan menggunakan bibit yang unggul. Memperoleh bibit unggul dalam jumlah banyak yaitu dengan cara memperluas lahan tanaman ubi kayu dan perbanyakan tanaman menggunakan teknik *grafting*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap tingkat keberhasilan *grafting* dengan singkong karet sebagai batang bawah. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2022 hingga April 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Divisi Riset PT. *Great Giant Food*, Terbanggi Besar, Lampung Tengah. Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu perlakuan yaitu menggunakan 2 klon ubi kayu (0223 dan GSP) sebagai batang atas dengan percobaan dilakukan sebanyak 10 kali ulangan. Hasil *grafting* klon 0223 dan GSP dinyatakan tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas dan jumlah daun. Namun, berbeda nyata terhadap panjang tunas pada 5 dan 11 msg, sedangkan diameter batang berbeda nyata pada 5, 8, dan 11 msg. Klon ubi kayu berbeda nyata terhadap persentase keberhasilan *grafting* pada 5 msg. Persentase keberhasilan *grafting* pada klon 0223 memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi yaitu 42,5%, sedangkan klon GSP memperoleh nilai rata-rata persentase *grafting* sebesar 24,99%.

Kata kunci: Klon, Sambung pucuk, Singkong Karet, Ubi kayu

PENGARUH KLON UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) SEBAGAI BATANG ATAS TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN TANAMAN HASIL *GRAFTING* DENGAN SINGKONG KARET (*Manihot glaziovii* Mueller) SEBAGAI BATANG BAWAH

Oleh

Ona Januar Pramesti

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023

Judul Skripsi	: **Pengaruh Klon Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) sebagai Batang Atas terhadap Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Hasil dengan Singkong Karet (*Manihot Glaziovii* Mueller) sebagai Batang Bawah**
Nama Mahasiswa	: Ona Januar Pramesti
No. Pokok Mahasiswa	: 1914121023
Jurusan	: Agroteknologi
Fakultas	: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.	**Fitri Yelli, S.P., M.Si., Ph.D.**
NIP 196110211985031002	NIP 197905152008122005

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.**

Sekretaris : **Fitri Yelli, S.P., M.Si., Ph.D.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Rugayah, M.P.**

2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **07 November 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**PENGARUH KLON UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) SEBAGAI BATANG ATAS TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN TANAMAN HASIL *GRAFTING* DENGAN SINGKONG KARET (*Manihot glaziovii* Mueller) SEBAGAI BATANG BAWAH**" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua yang tertuang dalam hasil skripsi ini mengikuti kaidahh penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,

Penulis

Ona Januar Pramesti

1914121023

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ona Januar Pramesti lahir pada 06 Januari 2001 di Semarang, Jawa Tengah. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Agus Waluyo dan Ibu Asniyati. Penulis mengawali masa pendidikannya di Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) Tanjung Agung, Bandar Lampung. Pendidikan dilanjutkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Nusantara, Bandar Lampung. Penulis lulus dari SMP pada tahun 2016 dan melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Bandar Lampung. Pada tahun 2019, penulis berhasil diterima di Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa di Universitas Lampung, penulis aktif dalam organisasi Perma AGT sebagai anggota Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2020. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Keteguhan, Kecamatan Teluk Betung Timur, Kota Bandar Lampung dan telah melaksanakan Praktik Umum (PU) selama 40 hari di BPP Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil alamin..
Dengan rasa syukur yang mendalam dan segala puji Allah SWT dengan ridho-Nya, skripsi ini dapat ditulis dengan baik dan lancar hingga selesai. Saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tua saya tersayang Bapak Agus Waluyo dan Ibu Asniyati yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi, dan doa terbaik sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan lancar.

Kakak Arin Ambarwati dan adik Galuh Prakasiwi yang telah memberikan doa dan menjadi penyemangat.

Keluarga besar, sahabat, dan teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan.

Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., Ibu Fitri Yelli, S.P., M.Si., Ph.D., dan juga Ibu Ir. Rugayah M.P. yang selalu membantu, memberikan bimbingan, saran, dan juga motivasi.

Serta almamater tercinta Universitas Lampung

“Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah”
(QS. Ghafir : 44)

“Terkadang kesulitan harus kamu rasakan terlebih dahulu sebelum kebahagiaan yang sempurna datang padamu”
(RA. Kartini)

SANWACANA

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan izin-Nya serta kemudahan yang diberikan oleh-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penyusunan skripsi ini. Tidak lupa shalawat selalu tercurah kepada Rasulullah SAW yang telah menjadi teladan terbaik umat manusia. Selesainya skripsi ini tidaklahh lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, 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. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, nasehat, saran, dan motivasi kepada penulis dari proses penelitian hingga penulisan skripsi ini selesai.
4. Ibu Fitri Yelli, S.P., M.Si., Ph.D., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, ilmu, dan waktunya kepada penulis.
5. Ibu Ir. Rugayah, M.P., selaku Penguji atas saran, kritik, motivasi yang telah diberikan.
6. Bapak Purba Sanjaya, S.P., M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas saran, bimbingan, motivasi, dan nasehat yang diberikan.
7. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Agus Waluyo dan Ibu Asniyati, serta kakak dan adik yang tersayang atas dukungan, kasih sayang, doa yang telah diberikan dari awal hingga akhir perkuliahan.
8. Tim penelitian tersayang yaitu Lovia Rossy, Sella Aprilia Yusuf, dan Putu Eka Suyanti atas waktu, semangat, dan dukungannya selama penelitian ini.

9. Sahabat-sahabat penulis selama perkuliahan Siti Nur Khasanah, Lovia Rossy, dan Sella Aprilia Yusuf yang telah berjuang bersama, memberikan banyak waktu dan semangat.
10. Sahabat-sahabat terbaikku Riska Konita dan Ayu Dahliana yang selalu menemani, memberikan semangat, motivasi, doa, dan dukungan dalam hidup penulis.
11. Teman-teman Agroteknologi angkatan 2019 atas momen dan kebahagiaan yang telah banyak kalian berikan kepada penulis.
12. Pengurus Perma AGT periode 2020 yang telah memberikan pengalaman, ilmu yang bermanfaat, keberanian serta semangat kepada penulis.
13. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung,

Ona Januar Pramesti

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI ..... **i**
DAFTAR TABEL ..... **iii**
DAFTAR GAMBAR ..... **v**

I. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Kerangka Pemikiran 4
1.5 Hipotesis 8

II. TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1 Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crants) 9
2.2 Singkong Karet (*Manihot esculenta* Mueller) 10
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Singkong 10
2.4 *Grafting* 11
2.4.1 Teknik-teknik *Grafting* 12
2.5 Sambung Pucuk 18
2.5.1 Manfaat sambung pucuk 20
2.5.2 Faktor keberhasilan dan kegagalan sambung pucuk 20
2.5.3 Kelebihan dan kekurangan sambung pucuk 21
2.6 Deskripsi klon 0223 dan GSP 22

III. BAHAN DAN METODE **25**
3.1 Waktu dan Tempat 25
3.2 Alat dan Bahan 25
3.3 Metode Penelitian 25
3.4 Pelaksanaan Kegiatan 26
3.4.1 Penanaman 26
3.4.2 Pemilihan batang atas 27
3.4.3 Pemilihan batang bawah 27
3.4.4 Pelaksanaan sambung pucuk 27
3.4.5 Pemeliharaan 28
3.4.6 Data analisis 29
3.4.7 Analisis hubungan kekerabatan 29
3.4.8 Variabel pengamatan 29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 32
4.1 Hasil Penelitian 32
4.1.1 Persentase keberhasilan *grafting* 32
4.1.2 Jumlah daun (helai) 33
4.1.3 Jumlah tunas 34
4.1.4 Panjang tunas (cm) 35
4.1.5 Diameter batang 35
4.1.6 Jumlah setek batang 20 cm yang dihasilkan 36
4.1.7 Hubungan kekerabatan antara klon-klon ubi kayu dan singkong karet 37
4.2 Pembahasan 40

V. SIMPULAN DAN SARAN 45
5.1 Simpulan 45
5.2 Saran 45

DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN 51

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Hasil analisis Uji t pengaruh klon ubi kayu terhadap variabel pengamatan jumlah daun (helai), jumlah tunas, panjang tunas (cm), diameter batang (mm), dan persentase keberhasilan (%)..... 32
2. Persentase keberhasilan *grafting* klon ubi kayu menggunakan teknik sambung pucuk pada 5 msg 33
3. Pengaruh dua klon ubi kayu terhadap persentase keberhasilan *grafting* pada 5 msg..... 33
4. Pengaruh dua klon ubi kayu terhadap variabel pengamatan jumlah daun dengan teknik sambung pucuk pada 5, 8, dan 11 msg 34
5. Pengaruh dua klon ubi kayu terhadap variabel pengamatan panjang tunas dengan metode sambung pucuk pada 5, 8, dan 11 msg..... 35
6. Pengaruh dua klon ubi kayu terhadap variabel pengamatan diameter batang dengan metode sambung pucuk pada 5, 8, dan 11 msg..... 36
7. Jumlah setek yang dihasilkan pada klon 0223 dan GSP 37
8. Pengaruh dua klon ubi kayu terhadap variabel pengamatan jumlah setek yang dihasilkan pada 11 msg 37
9. Nilai karakter kualitatif berdasarkan deskripsi karakterisasi ubi kayu dan singkong karet 38
10. Hubungan kekerabatan klon ubi kayu dan singkong karet..... 39
11. Pengelompokkan 2 klon ubi kayu dan singkong karet berdasarkan karakter kualitatif..... 40
12. Persentase keberhasilan *grafting* pada 5 msg..... 52
13. Data pengamatan persentase keberhasilan *grafting* 53
14. Hasil analisis Uji t variabel persentase keberhasilan *grafting* 53
15. Data pengamatan jumlah daun pada 5 msg..... 54
16. Hasil analisis Uji t variabel jumlah daun pada 5 msg..... 54
17. Data pengamatan jumlah tunas pada 5 msg 55
18. Hasil analisis Uji t variabel jumlah tunas pada 5 msg 55
19. Data pengamatan panjang tunas pada 5 msg..... 56
20. Hasil analisis Uji t variabel panjang tunas pada 5 msg..... 56
21. Data pengamatan diameter batang pada 5 msg..... 57
22. Hasil analisis Uji t variabel diameter batang pada 5 msg..... 57
23. Data pengamatan jumlah daun pada 8 msg..... 58
24. Hasil analisis Uji t variabel jumlah daun pada 8 msg..... 58
25. Data pengamatan jumlah tunas pada 8 msg 59
26. Hasil analisis Uji t variabel jumlah tunas pada 8 msg 59
27. Data pengamatann panjang tunas pada 8 msg 60

28. Hasil analisis Uji t variabel panjang tunas pada 8 msg..... 60
29. Data pengamatan diameter batang pada 8 msg..... 61
30. Hasil analisis Uji t variabel diameter batang pada 8 msg..... 61
31. Data pengamatan jumlah daun pada 11 msg..... 62
32. Hasil analisis Uji t variabel jumlah daun pada msg 62
33. Data pengamatan jumlah tunas pada 11 msg 63
34. Hasil analisis Uji t variabel jumlah tunas pada 11 msg 63
35. Data pengamatan panjang tunas pada 11 msg 64
36. Hasil analisis Uji t variabel panjang tunas pada 11 msg 64
37. Data pengamatan diameter batang pada 11 msg..... 65
38. Hasil analisis Uji t variabel diameter batang pada 11 msg..... 65
39. Data pengamatan jumlah hasil setek pada 11 msg 66
40. Hasil analisis Uji t jumlah hasil setek batang pada 11 msg 66
41. Nilai karakter kualitatif berdasarkan deskripsi karakteristik klon ubi kayu dan singkong karet..... 67
42. Hasil nilail koefisien hubungan kekerabatan antar klon 67

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Kerangka pemikiran penelitian..... 7
2. Pucuk pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet..... 23
3. Daun pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet 23
4. Tangkai daun pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet 23
5. Batang pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet..... 24
6. Tata letak percobaan..... 26
7. Jumlah ulangan klon 0223 dan GSP..... 26
8. Tahapan pelaksaan sambung pucuk 28
9. Dendrogram pengelompokkan klon ubi kayu dan singkong karet..... 39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Brazil, Benua Amerika. Pada abad ke-18 ubi kayu masuk ke wilayah Indonesia kemudian menyebar ke seluruh daerah. Daerah sentra ubi kayu berada di 8 provinsi di Indonesia yaitu Lampung, Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Utara, Nusa Tenggara Timur (NTT), Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), dan Sulawesi Selatan. Ubi kayu dimanfaatkan sebagai makanan pokok pengganti beras pada masa penjajahan (Thamrin *et al.*, 2013).

Semakin berkembangnya waktu, ubi kayu dimanfaatkan menjadi berbagai bahan baku industri, bahan pangan, bahan energi, makanan, kosmetik, dan pakan ternak. Pengolahan ubi kayu dapat melalui berbagai proses seperti proses dehidrasi, proses hidrolisis, dan proses fermentasi. Proses dehidrasi dapat menghasilkan gaplek, onggok, tapioka, *chips,* dan pelet. Proses hidrolisis dapat menghasilkan produk gula *invert*, *high fructose syrup* (HFS), dektrosa, maltosa, *syrup* glukosa, dan sukrosa. Proses fermentasi dapat menghasilkan aseton, butanol, asam laktat, asam cuka, asam sitrat, gliserol, dan monosodium glutamate. Selain itu, ubi kayu juga dapat menjadi olahan makanan tradisional seperti keripik, kerupuk, biskuit, dan kue (Zuraida, 2010).

Data produksi ubi kayu menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2017 sebesar 5.451.312 ton dari penggunaan lahan di Lampung seluas 208.662.40 ha. Hasil tersebut mengalami penurunan dari tahun 2016 yang mencapai hingga 6.481.382 ton dari penggunaan lahan seluas 247.571 ha. Salah satu wilayah sentra budidaya ubi kayu di Provinsi Lampung yaitu Lampung Tengah. Hasil produksi ubi kayu

di Lampung Tengah pada tahun 2017 sebesar 1.317.660,26 ton dari penggunaan lahan seluas 53.805,30 ha dengan produktivitas 244,89 kw/ha. Produktivitas tersebut mengalami penurunan dari produktivitas tahun 2016 yang mencapai 251,77 kw/ha. Hasil produksi tersebut belum bisa memenuhi kebutuhan ubi kayu dimana yang digunakan sebagai bahan pangan, pakan ternak, serta bahan industri. Turunnya hasil produksi tersebut dikarenakan semakin menurunnya luas lahan budidaya ubi kayu.

Penurunan luas lahan disebabkan oleh alih fungsi lahan-lahan pemukiman, lahan industri, atau budidaya komoditas lain yang lebih prospektif. Cara untuk mengimbangi penurunan luas panen dapat ditempuh dengan meningkatkan produksi per satuan luas atau membuka lahan-lahan yang belum dimanfaatkan secara optimal (Rahayuningsih dan Widodo, 2009). Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi ubi kayu dengan menggunakan bibit yang unggul dalam jumlah yang banyak. Memperoleh bibit yang unggul dalam jumlah yang banyak masih sulit didapatkan karena jumlahnya masih terbatas dan harus menunggu waktu panen yang lama.

Kebutuhan bibit untuk budidaya ubi kayu dalam 1 hektar sebanyak 10.000 setek dengan jarak tanam 1 m x 1 m. Setek dapat diambil dari tanaman yang berumur lebih dari 8 bulan. Bibit yang dianjurkan untuk ditanam adalah setek dari batang bagian tengah dengan diameter batang 2-3 cm, panjang 15-20 cm, dan tanpa penyimpanan (Ulum *et al*., 2022). Untuk meningkatkan hasil produksi ubi kayu dengan menggunakan bibit yang unggul. Bibit unggul merupakan tanaman yang tidak mengandung hama dan penyakit, menghasilkan kualitas yang bagus dan hasil produksi yang tinggi, serta umur panen yang pendek. Untuk mendapatkan bibit yang unggul harus menunggu panen selama 8 – 10 bulan dan jumlahnya terbatas. Pada saat panen, setek ubi kayu sebaiknya langsung ditanam. Menurut Iswahyudi *et al.,* (2018) penundaan waktu tanam hingga 2 – 4 minggu dari waktu setek dipanen dapat menurunkan kualitas bibit ubi kayu. Hal ini disebabkan oleh: (1) setelah pemanenan dan selama penyimpanan, organ tanaman masih melakukan respirasi, dan (2) adanya gangguan dari mikroba dan kadar air yang semakin rendah dapat mengganggu daya tumbuh baik vigor tanaman.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut salah satunya dengan membuat kebun bibit ubi kayu. Kebun bibit merupakan cara untuk menyimpan bibit dalam kondisi hidup. Bibit ubi kayu dapat tersedia sepanjang tahun dalam kondisi segar. Untuk membuat kebun bibit tersebut memerlukan teknologi *grafting*. *Grafting* merupakan teknik perbanyakan vegetatif dengan menggabungkan batang atas dan batang bawah tanaman hingga tumbuh menjadi satu kesatuan tanaman yang utuh (Hidayat *et al.*, 2018). *Grafting* memiliki berbagai macam teknik, diantaranya *approach grafting, inarching, bridge grafting*, dan *detached scion grafting*. *Detached scion grafting* dibagi menjadi 5 teknik, yaitu *apical grafting*/sambung pucuk, *lateral grafting*, *bench grafting*/sambung akar, *cleft grafting*, dan *bark grafting* (Sundari, 2020). Pada penelitian ini digunakan *apical grafting* atau sambung pucuk sebagai metode *grafting*. Kelebihan sambung pucuk hemat waktu untuk menghasilkan bibit klonal siap tanam di kebun dan hemat tempat (Arlianzy *et al*., 2022).

Sambung pucuk akan dilakukan pada klon-klon unggul. Klon-klon unggul yang digunakan yaitu klon GSP dan klon 0223. Kedua klon ini memiliki ukuran batang yang besar. Klon GSP memiliki batang berwarna hijau kemerahan dan tangkai daun berwarna merah tua. Klon 0223 memiliki batang berwarna hijau dan tangkai daun berwarna hijau dengan sedikit bercak kemerahan. Hubungan kekerabatan merupakan mengidentifikasi tanaman berdasarkan karakteristik tanaman dan menganalisis kedekatan kekerabatan pada tanaman. Hasil analisis hubungan kekerabatan klon ubi kayu dan singkong karet menjadi faktor penting dalam melakukan *grafting*. Klon ubi kayu yang memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dengan singkong karet artinya memiliki persamaan dalam karakteristik. Banyaknya perbedaan karakteristik akan memiliki hubungan kekerabatan yang jauh. Semakin dekat hubungan kekerabatan klon ubi kayu dengan singkong karet maka dapat meningkatkan keberhasilan *grafting* metode sambung pucuk.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan pengaruh klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap tingkat keberhasilan sambung pucuk dengan singkong karet sebagai batang bawah.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan klon ubi kayu sebagai batang atas terhadap tingkat keberhasilan *grafting* (sambung pucuk) dengan singkong karet sebagai batang bawah.

1.4 Kerangka Pemikiran

Permintaan ubi kayu dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, baik untuk pemenuhan kebutuhan pangan maupun industri. Peran ubi kayu dalam bidang industri akan terus mengalami peningkatan seiring dengan adanya program pemerintah untuk menggunakan sumber energi alternatif yang berasal dari hasil pertanian (l*iquid biofuel*), seperti biodiesel dan bioetanol serta diversifikasi pangan berbasis pangan lokal. Peningkatan pemanfaatan ubi kayu tersebut tidak selaras dengan produksi ubi kayu yang terus menurun. Peningkatan produksi ubi kayu dapat dilakukan melalui peningkatan luas panen dan penerapan teknik perbanyakan yang tepat (Bahri dan Santoso, 2013).

Perbanyakan tanaman ubi kayu umumnya dengan menanam setek. Penyetekan merupakan suatu perlakuan pemisahan atau pemotongan bagian dari tanaman seperti akar, batang, dan tunas dengan maksud agar bagian-bagian tersebut membentuk akar. Cara setek memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat menghasilkan tanaman yang memiliki akar, batang, dan daun yang sifatnya sama dengan induknya, serta lebih cepat bereproduksi dibanding dengan menggunakan biji. Tanaman setek biasanya memiliki persamaan dalam umur, ukuran tinggi, ketahanan terhadap penyakit, dan sifat lainnya. Salah satu yang mempengaruhi kualitas bibit asal setek yaitu lama penyimpanan setek setelah panen.

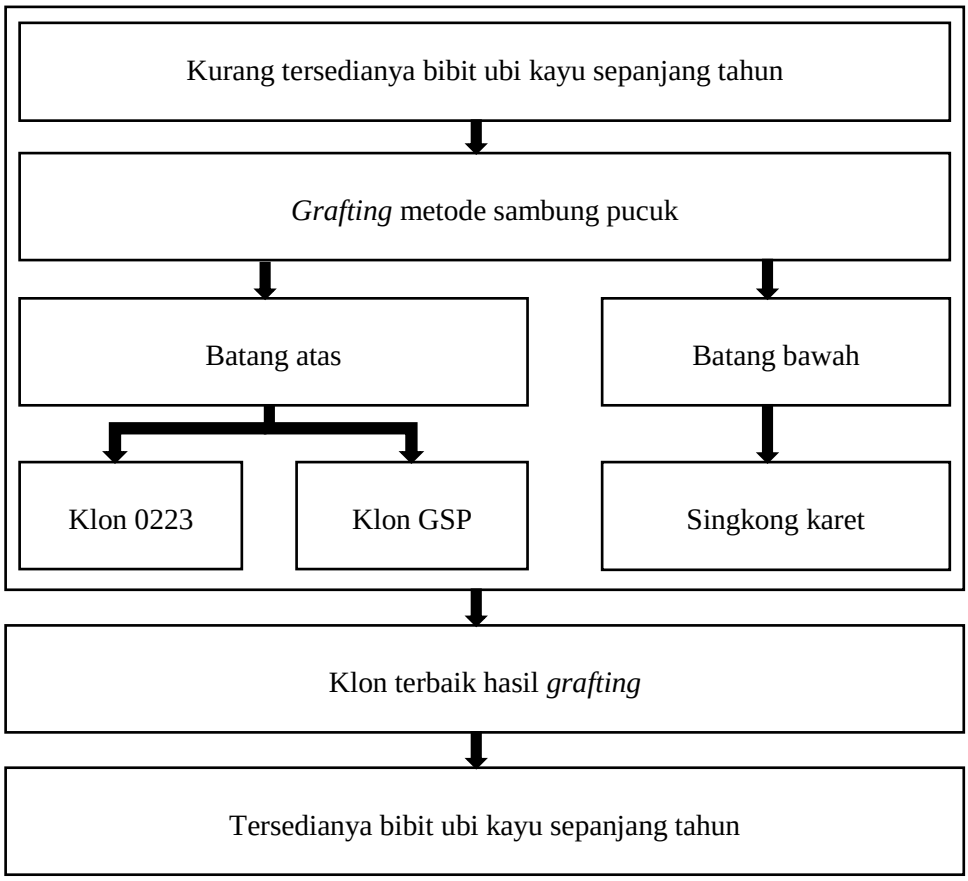
Berdasarkan hasil penelitian Allifah dan Rijal (2018) bahwa lama penyimpanan setek berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Setek yang disimpan selama 2 minggu memiliki tinggi tanaman yang rendah karena adanya penggunaan karbohidrat sebagai cadangan makanan akibatnya pada proses penanaman akar lambat karna energinya sudah digunakan untuk penyimpanan. Setek yang tanpa disimpan dapat menghasilkan daun yang lebih banyak karena kandungan air dan pati pada batang setek ubi kayu masih tersedia cukup banyak sehingga merangsang sel-sel somatik untuk kembali bersifat meristematis untuk membentuk tunas atau daun baru. Sedangkan, setek yang disimpan selama 2 minggu menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit karena penyimpanan itu membawa pengaruh pada pemakaian air dan pati akibatnya pada proses penanaman pembentukan daun menjadi lebih lambat.

Grafting menjadi salah satu cara untuk produksi bibit siap tanam tanpa adanya penyimpanan setek. *Grafting* merupakan salah satu metode perbanyakan tanaman secara vegetatif. Metode ini dilakukan dengan cara menyambungkan batang atas dengan batang bawah. Penyambungan tersebut menggunakan dua tanaman yang berbeda. Sambungan kedua tanaman akan tumbuh dan berkembang menjadi satu tanaman yang utuh (Hidayat *et al*., 2018) (Gambar 1).

Sambung pucuk relatif mudah dilakukan dan dapat memproduksi bibit yang banyak dalam waktu yang singkat, namun teknik perbanyakan secara sambung pucuk terdapat kendala terhadap sulitnya terjadi pertautan antara batang atas dengan batang bawah yang menyebabkan rendahnya persentase hidup sambungan. Keberhasilan atau kegagalan penyambungan tergantung pada kemampuan batang atas dan batang bawah dalam membentuk *graft union*. Adanya kalus yang dapat mempengaruhi pembentukan *graft union*. Kalus terbentuk karena adanya regenerasi sel-sel parenkim ke permukaan luka potongan. Pembentukan kalus dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat yang ada dalam jaringan parenkim karena karbohidrat berfungsi sebagai penyedia energi dalam proses pembentukan kalus. Kabohidrat diperoleh melalui proses fotosintesis pada daun (Arianto *et al.,* 2019). *Graft union* terbentuk dari pertautan yang erat antara kambium batang atas dengan kambium batang bawah dan terjadi respons

penyembuhan luka. Lapisan nekrotik kemudian melarut lalu terjadi diferensiasi kambium baru pada kalus. Setelah itu terbentuk pembuluh xilem di bagian dalam dan floem di bagian luar yang menghubungkan batang atas dengan batang bawah (Prameswari, 2022).

Terdapat dua klon ubi kayu yaitu GSP dan 0223 sebagai batang atas yang di*grafting* dengan singkong karet sebagai batang bawah. Ubi kayu dan singkong karet ini masih dalam satu genus. Faktor kedekatan hubungan kekerabatan varietas (genetik) sangat menentukan keberhasilan sambungan, misalnya penyambungan antar varietas lebih kompatibel (cocok) dan mudah berhasil bila dibandingkan dengan penyambungan antar spesies atau antar famili tanaman (Tambing *et al.*, 2008). Hubungan kekerabatan dapat diketahui dengan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan karakter tanaman. Persamaan dan perbedaan karakter dapat berupa karakter morfologis, karakter anatomis, dan karakter genetis. Semakin banyak kemiripan maka semakin dekat kekerabatannya. Sebaliknya, semakin banyak perbedaan maka semakin jauh kekerabatannya (Arif dan Ratnawati, 2018). Sesuai dengan hasil penelitian ini, bahwa klon 0223 lebih kompatibel jika di*grafting* dengan singkong karet dibandingkan dengan klon GSP karena klon 0223 lebih banyak memiliki kemiripan dengan singkong karet berdasarkan morfologi tanamannya. Sehingga klon 0223 lebih baik dijadikan sebagai batang atas dibandingkan dengan klon GSP terhadap keberhasilan *grafting* dengan singkong karet sebagai batang bawah.



Gambar 1. Kerangka pemikirian penelitian

Sambung pucuk dilakukan pada berbagai jenis tanaman. Persentase entres tumbuh dalam perbanyakan alpukat melalui sambung pucuk berkisar 80% (Sadwiyanti *et al.*, 2009). Penyambungan jarak pagar dapat dilakukan dengan sambung pucuk dengan teknik sambung celah (*cleft grafting*) yang merupakan teknik penyambungan yang paling banyak berhasil seperti pada penyambungan manggis dengan keberhasilan mencapai 100% (Sumarsono *et al.*, 2002), pada tanaman kopi berkisar antara 70-90% (Alnopri, 2005) dan penyambungan jarak pagar mencapai 83,5-89,6% (Dhillon *et al*., 2011). Keberhasilan penyambungan dapat ditentukan ketika fungsi floem dan xylem terhubung dengan baik (kompatibel) antara kedua permukaan sambungan (Lestari dan Haryono, 2012).

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini klon 0223 merupakan klon ubi kayu yang lebih baik dibandingkan dengan klon GSP sebagai batang atas terhadap keberhasilan *grafting* dengan singkong karet sebagai batang bawah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crants)

Klasifikasi ubi kayu menurut Benson (1957), sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnolipsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Euphorbiaceae
Sub famili	: Manihotae
Genus	: Manihot
Spesies	: *Manihot esculenta* Crantz

Ubi kayu merupakan tanaman perdu yang memiliki batang berbentuk silindris berdiameter 2- 6 cm, dan tinggi tanaman 1,5 – 5 m. Batang ubi kayu berlubang yang isinya berupa empulur putih, dan lunak seperti gabus. Batang tua memiliki warna hijau sedangkan batang yang tua berwarna kelabu atau hijau kelabu. Ubi kayu hanya memiliki satu helai daun setiap tangkainya yang disebut dengan daun tunggal. Daun ubi kayu memiliki berbagai macam warna, diantaranya warna hijau gelap, hijau muda, ungu kehijauan, dan kuning belang – belang. Bunga ubi kayu merupakan bunga berumah satu. Bunga jantan dan bunga betina berada di tangkai yang berbeda. Umbi ubi kayu memiliki beragam bentuk seperti bentuk besar membulat, lonjong, pendek, dan memanjang. Umbi berwarna putih, kuning, krem, jingga, merah, atau ungu. Warna daging berwarna putih atau ada juga berwarna kekuningan (Saleh *et al.*, 2016).

2.2 Singkong Karet (*Manihot esculenta* Mueller)

Klasifikasi singkong karet menurut Suprapti (2005), sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Manihot
Spesies	: *Manihot glaziovii* M.

Singkong karet memiliki karakteristik yang besar dan akar yang lebih kecil dibandingkan dengan singkong biasa. Hal tersebut menyebabkan kemampuan fotosintesis singkong karet lebih besar. Singkong karet mempunyai daun yang lebih lebar dan tebal. Tinggi tanaman singkong karet dapat mencapai hingga 10 m (Utama dan Rukismono, 2018)

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Singkong

Ubi kayu tumbuh di wilayah yang bersuhu 18°C - 35°C dan curah hujan lebih dari 750 - 1000 mm/tahun. Curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur yang dapat menyerang tanaman. Ubi kayu tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian 0 – 1500 m dpl. Setek ubi kayu siap ditanam pada usia 7-12 bulan dengan diameter batang 2,5-3 cm. Ubi kayu dapat tumbuh di tanah yang gembur, apabila ditanam di tanah yang berat maka diperlukan pupuk organik. Ubi kayu dapat ditanam secara monokultur ataupun tumpang sari. Jarak tanam secara monokultur dapat menggunakan 100x100, 100x60, atau 100x40 cm. Sedangkan secara tumpang sari menggunakan jarak tanam 200x60 cm yang ditumpang sarikan dengan kacang dan jarak tanam 100x60 yang ditumpang

sarikan dengan jagung. Penggunaan jarak tanam ini tergantung dengan varietas yang digunakan dan tingkat kesuburan tanah (Rahmat, 2020)

2.4 *Grafting*

Grafting merupakan penggabungan dua tanaman yang berbeda menjadi satu kesatuan tanaman yang utuh. Tanaman yang tumbuh akibat dari regenerasi jaringan pada bekas luka sambungan. Metode ini menggunakan batang atas dan batang bawah. Batang atas atau yang disebut *scion* merupakan bagian yang akan disambungkan dan memiliki lebih dari satu mata tunas. Batang bawah atau yang disebut *rootstock* merupakan tanaman yang memiliki perakaran. Tanaman ini yang akan menerima sambungan dari batang atas. Penyambungan batang atas dengan batang bawah menggunakan dua tanaman yang berbeda varietas namun masih dalam spesies yang sama. Selain itu juga dapat menggunakan dua tanaman yang berbeda spesies namun termasuk famili yang sama (Prastowo *et al.*, 2006).

Batang atas (*scion*) menjadi sistem tunas baru dari sambungan. Batang atas terdiri dari sepotong tunas pendek. Batang dari tanaman yang disambung akan tumbuh dari batang atas. Batang atas harus dari tanaman yang sehat dan bebas dari penyakit. Batang bawah (*rootstock*) menjadi sistem akar tanaman yang disambungkan. Batang bawah dapat berupa bibit, setek berakar, atau tanaman mikropropagasi. Jika penyambungan dilakukan pada pohon yang tinggi maka batang bawah dapat terdiri dari akar, batang, dan cabang perancah (Hartman *et al*., 2014).

Penyatuan dilakukan oleh sel-sel yang berkembang setelah terjadinya pertautan antara kambium batang atas dan batang bawah akibat perlukaan. Penyatuan awalnya dibentuk oleh sel-sel kalus yang membelah dengan cepat yang berasal dari batang atas dan batang bawah kemudian berdiferensiasi untuk membentuk kambium vaskular dan sistem vaskular. Kambium vaskular adalah jaringan tipis yang terletak di antara kulit kayu (periderm, korteks, dan floem) dan kayu (xilem). Sel-selnya bersifat meristematik yaitu mampu membelah dan membentuk sel-sel baru. Kambium batang atas harus menempel dengan kambium batang bawah agar

penyambungan berhasil. Kalus merupakan massa sel parenkim yang berkembang dari dan di sekitar jaringan tanaman tanaman yang terluka. Kalus muncul dari sel-sel hidup dari batang atas dan batang bawah. Produksi sel-sel parenkim dan saling bertautnya sel-sel parenkim (kalus) merupakan salah satu langkah penting dalam pembentukan kalus antara batang atas dan batang bawah pada sambungan yang berhasil (Hartman *et al.,* 2014).

Penyambungan yang kompatibel terdiri dari tiga peristiwa utama yaitu perlekatan batang atas atau batang bawah, poliferasi sel kalus pada penghubung sambungan atau kalus, dan diferensiasi vaskular di seluruh penghubung sambungan. Batang atas dapat tumbuh dengan baik apabila sambungan vaskular telah terbentuk sehingga dapat memperoleh air dan nutrisi mineral. Demikian juga dengan batang bawah jika floem berkerja dengan baik maka karbohidrat dan metabolit lainnya dapat tersalurkan dari batang atas ke sistem perakaran (Hartman *et al.,* 2014).

2.4.1 Teknik – Teknik Grafting

Grafting terdiri dari berbagai macam teknik menurut Hartman *et al.* (2014), diantaranya :

a. *Detached Scion Grafting* (Sambungan dengan mata tunas)

Detached scion grafting adalah jenis sambungan yang digunakan apabila bagian dari pucuk bagian atas dihilangkan dan disambungkan ke bagian atas atau sisi bawah batang. Sambungan ini juga digunakan dalam sambung akar (*root grafting*). *Detached scion grafting* terbagi menjadi *apical grafting* (sambung pucuk), *side grafting* (sambung samping), *bark grafting*, dan *root grafting* (sambung akar).

1. *Apical grafting* (sambung pucuk)

   Terdapat berbagai macam jenis *apical grafting* diantaranya *whip-and-tongue graft, splice graft, cleft graft, wedge graft, saddle graft, four-flap graft, dan hole insertion graft* (HIG). Sambungan ini dilakukan dengan cara memasukkan batang atas ke bagian pucuk batang bawah. *Whip-and-tongue graft* atau disebut juga dengan sambung cambuk dan lidah merupakan teknik *grafting* yang digunakan pada tanaman yang memiliki diameter batang relatif

kecil sekitar 6 – 13 mm. Teknik ini sangat efektif jika dilakukan dengan tepat karena terdapat banyak kontak kambium vaskular yang banyak sehingga proses penyembuhan menjadi cepat dan membuat sambungan yang kuat. Sebaiknya batang atas dan batang bawah memiliki diameter yang sama. Batang atas harus memiliki dua atau tiga tunas dan sambungan dibuat di area ruas halus di bawah tunas bawah.

Cleft grafting atau dikenal juga sebagai sambung celah merupakan metode yang digunakan untuk pohon. Pada batang pohon yang kecil atau pada cabang pohon yang lebih besar. Sambung celah digunakan untuk penyambungan tajuk atau penyambungan tanaman yang lebih kecil seperti tanaman anggur atau bunga kamelia. Metode ini dilakukan menggunakan alat seperti pisau atau gergaji. Setelah pembelahan pada batang atas lalu dimasukkan dua batang atas. Penempatan batang atas di setiap sisi batang bawah tempat lapisan kambium vaskular berada. *Wedge grafting* atau sambung baji merupakan metode sambung dengan menggunakan batang bawah berdiameter 5 – 10 cm dan batang atas juga berukuran sama 10 – 13 cm serta tebal 10 – 13 mm. Metode ini dengan cara membuat irisan V dengan panjang 5 cm menggunakan pisau yang tajam dan berbilah pendek. Pangkal batang atas dipangkas menjadi bentuk baji.

Saddle grafting atau sambung pelana dapat dilakukan dengan tangan atau mesin. Batang atas dan batang bawah harus memiliki ukuran yang sama. Batang atas dipotong ke atas dan masuk ke dalam kayu. Sedangkan batang bawah dipotong secara melintang hingga kedua sisinya terlihat kambium vaskular. Batang atas dan batang bawah disambungkan kemudian diikat. Tutup semua permukaan potongan yang terbuka lalu dibiarkan hingga terbentuk penyatuan sambungan. *Four-flap grafting* atau *banana graft* merupakan metode *grafting* yang menggunakan dahan pohon berdiameter 2,5 cm. Teknik sambung ini biasanya dilakukan secara manual, tetapi ada alat yang membantu mengupat kulit batang bawah dari kayu. Batang atas dan batang bawah harus memiliki ukuran diameter yang sama, namun paling cocok apabila batang atas sedikit lebih besar dari pada batang bawah. Batang bawah

dipotong secara horizontal dengan gunting pangkas yang tajam. Lalu dibuat 4 potongan vertikal dengan jarak sepanjang 4 cm dengan pisau okulasi yang menembus dari kulit kayu ke bagian dalam kayu. Batang atas yang berukuran 15 cm dengan 3 tunas ketiak dipotong pada 4 sisi dengan pisau. Potongan batang atas dimasukkan tegak lurus pada batang bawah. Kemudian area sambungan ditutup dengan *aluminium foil* agar terlindungi dari panas sinar matahari. Setelah itu dibungkus dengan plastik *polybag* yang berfungsi untuk menjaga kelembaban relatif yang tinggi. *Hole insertion grafting* (HIG) merupakan metode untuk menyambung semangka ke batang bawah labu. Teknik ini cocok digunakan untuk Lagenaria (Cucurbita) dan labu sebagai batang bawah karena sangat membutuhkan sedikit bahan, sangat efisien, dan teknik pengelolaan yang lebih sederhana. Saat kotiledon dan daun pertama mulai tumbuh, tanaman batang bawah siap untuk disambung (7 – 10 hari setelah tanam).

2. *Side grafting* (sambung samping)

   Sambung samping merupakan teknik menyambung batang atas yang disisipkan ke sisi bagian batang bawah. Biasanya batang bawah memiliki diameter yang lebih besar dari batang atas. Metode ini berguna untuk perbanyakan pohon bibit dalam skala yang besar. Ada banyak jenis sambung samping diantaranya *side-stub graft, side-tongue graft, side-veneer graft, dan side insertion graft* (SIG). *Side-stub graft* berguna untuk menyambung cabang-cabang pohon yang terlalu besar. Batang bawah yang terbaik untuk sambung samping ialah memiliki diameter sekitar 2,5 cm. Batang bawah dibuat potongan miring dengan sudut 20 – 30 derajat dan kedalaman 2,5 cm. Batang atas harus memiliki 2 atau 3 tunas, panjangnya sekitar 7,5 cm dan cukup ramping. Pada ujung basal batang atas dibuat irisan sepanjang 2,5 cm. Kemudian batang atas dimasukkan ke dalam batang bawah. Tekanan batang bawah harus mencengkeram batang atas dengan erat. Setelah itu sambungan dibungkus menggunakan selotip.

   Side-tongue graft atau sambung lidah samping ialah teknik sambung yang berguna untuk tanaman kecil seperti beberapa spesies pohon camar berdaun

lebar dan sempit. Batang atas harus memiliki diameter sedikit lebih kecil dari pada batang bawah. Pada pangkal batang atas dipotong seperti pada sambung cambuk dan lidah (*whip-and-tongue graft*). Batang atas dimasukkan ke dalam potongan pada batang bawah kemudian sambungan dibungkus dengan rapat. *Side-veneer grafting* merupakan metode yang digunakan untuk menyambung tanaman runjung, semak daun, dan tanaman buah. Cara ini biasanya menggunakan bibit dalam pot kecil sebagai batang bawah. Pada batang bawah dilakukan pemotongan dangkal ke bawah dan ke dalam dengan panjang 25 – 38 mm dibuat di atas mahkota batang bawah. Batang atas dipotong panjang di satu sisi dan di potong sangat pendek di pangkal batang atas di sisi yang berlawanan. Potongan batang atas dan batang bawah harus memiliki ukuran panjang dan lebar yang serupa agar lapisan kambium vaskular kompatibel. *Side insertion graft* (SIG) atau disebut juga dengan sambung sisipan samping lebih sesuai digunakan untuk batang bawah dengan hipokotil yang lebar. Membuat celah pada hipokotil batang bawah dan dibuka dengan tusuk gigi. Kedua sisi pada hipokotil batang atas dipotong dengan sudut 35 – 45 derajat. Setelah itu, batang atas dimasukkan ke dalam celah hipokotil batang bawah dan tusuk gigi dilepas.

3. *Bark grafting*

   Bark grafting atau sambung kulit kayu merupakan teknik meyambungkan batang atas di antara celah kulit kayu dan kayu batang bawah. Sambung kulit kayu dapat dilakukan pada cabang dengan diameter mulai dari 2,5 – 30 cm atau lebih. *Bark grafting* terdiri dari 2 macam jenis yaitu *bark graft* (*rind graft*) dan *inlay bark graft*. *Rind graft* atau sambung kulit dilakukan dengan memotong batang bawah secara vertikal sepanjang 2,5 – 5 cm. Kulit kayu di kedua sisi potongan dilonggarkan sedikit untuk persiapan memasukkan batang atas. Batang atas yang dorman harus memiliki panjang 10 – 13 cm, memiliki 2 – 3 tunas, dan berdiameter 6 – 13 mm. Batang atas disisipkan di antara kulit kayu dan kayu batang bawah lalu diikat. *Inlay bark graft* atau sambung kulit kayu dilakukan dengan membuat dua sayatan melalui kulit batang bawah hingga ke kayu sepanjang 5 cm. Jarak antara kedua potongan ini harus sama persis dengan lebar batang atas. Bagian kulit kayu di antara kedua potongan harus

diangkat dan bagian ujungnya dipotong. Batang atas dipotong miring sepanjang satu sisi di ujung basal. Potongan ini harus memiliki panjang sekitar 5 cm.

4. *Root grafting* (sambung akar)

   Beberapa tanaman yang menggunakan metode ini untuk memperbanyak tanaman secara komersial. Tanaman yang menggunakan teknik sambung akar ini seperti apel, pir, anggur, dan pohon hias berkayu. Sambung akar terdiri dari 2 macam jenis yaitu *whole-root and piece-root grafting* dan *nurse-root grafting*. Sambung akar menggunakan akar sebagai batang bawah dalam *grafting*. *Whole-root* dapat menggunakan seluruh sistem perakaran sedangkan *piece-root* dapat menggunakan potongan akar yang kecil-kecil dan setiap bagian digunakan sebagai batang bawah. Kedua metode tersebut menggunakan akar yang relatif kecil dengan diameter 0,6 – 1,3 cm. Dalam sambung akar, potongan akar harus memiliki panjang 7,5 – 15,0 cm dan batang atas memiliki panjang yang sama. Batang atas harus memiliki 2 – 4 tunas. *Nurse-root grafting* adalah metode yang digunakan untuk menginduksi tumbuhnya akar pada setek batang dari spesies yang sulit berakar. Pada metode ini, batang atas yang akan ditanam disambung sementara dengan batang bawah. Kemudian tanaman serta sambungan ditanam, sehingga sebagian batang atas tertutup oleh tanah.

b. *Approach Grafting* (Penyusuan)

Approach grafting adalah metode penyambungan batang atas dan batang bawah yang masing-masing tanaman masih terhubung dengan sistem perakarannya. *Approach grafting* memiliki tiga jenis metode yaitu *spliced approach*, *tongued approach,* dan *inlay approach*. Pada *spliced approach*, batang atas dan batang bawah harus memiliki ukuran yang hampir sama. Pada saat penyatuan, penyayatan kulit kayu pada kedua batang sepanjang 2,5 – 5 cm. Sayatan harus memiliki ukuran yang sama pada kedua batang agar pola kambium yang sama dapat terbentuk. Setelah itu, kedua batang disambungkan dan diikat degan rafia. *Tongued approach* merupakan metode sambung yang membentuk seperti lidah, membuat potongan pada bagian bawah batang atas dan potongan pada bagian atas

batang bawah. Kemudian disambung dengan mengaitkan potongan lidah tersebut. Setelah itu sambungan ditutup dengan *aluminium foil* untuk mencegah kerusakan dan membantu penyembuhan. *Inlay approach* digunakan untuk menggabungkan batang atas dengan batang bawah yang lebih tebal. Metode ini dilakukan dengan cara membuat celah di kulit batang bawah dan memasukkan batang atas melaui celah tersebut. Celah harus memiliki lebar yang sama dengan batang atas yang akan dimasukkan.

c. *Repair Grafting*

Repair grafting atau disebut juga dengan sambung perbaikan terdiri dari 3 macam metode yaitu *inarching*, *bridge graft*, dan *bracing*. *Inarching* merupakan metode yang mirip dengan *approach grafting*, dimana batang bawah dan batang atas memiliki akar sendiri saat penyambungan. Metode ini digunakan untuk memperbaiki sistem perakaran dengan mengganti akar yang rusak akibat peralatan budidaya, hewan pengerat, atau penyakit. Prosesnya melibatkan penanaman bibit di sebelah pohon yang rusak dan menggabungkannya ke dalam batang pohon untuk memberikan akar baru dan menggantikan akar yang rusak. Caranya mirip dengan sambung kulit kayu, dimana bibit dipotong dan dimasukkan ke dalam celah yang dipotong di batang pohon lalu dilapisi dengan lilin.

Bridge grafting merupakan metode perbaikan yang digunakan untuk memperbaiki luka pada batang pohon. Kerusakan parah pada kulit kayu dapat menyebabkan pohon mati karena kehilangan pasokan karbohidrat. Sistem *bridge grafting* ini telah digunakan pada pohon apel untuk meningkatkan hasil panen dan kualitas buah. Prosedur *bridge grafting* dilakukan dengan memangkas area yang terluka, lalu memasukkan batang atas yang berasal dari spesies yang sama atau kompatibel dan ditutup dengan lilin. *Bracing* adalah metode yang digunakan untuk memperkuat cabang perancah pohon agar dapat menopang berat buah. Caranya dilakukan dengan menyatukan dua tunas samping yang kuat dan masih muda dari dahan yang akan disambung. Dahan yang lebih besar ditopang dengan tali. Tunas yang lebih kecil diikat dengan tali atau selotip untuk menyatukannya. Metode *bracing* ini membantu memperkuat pohon buah agar dapat menopang berat tanaman buah yang tumbuh.

2.5 Sambung Pucuk

Sambung pucuk merupakan salah satu perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan menyambungkan batang bawah dengan batang atas dari tanaman yang berbeda varietas (Ardana *et al*., 2022). Tanaman yang disambungkan akan terus tumbuh membentuk tanaman baru. Menurut Prastowo *et al*. (2006) sambung pucuk adalah penyatuan dua bagian tanaman yang berbeda yang tumbuh dan berkembang menjadi satu tanaman baru setelah terjadi regenerasi jaringan pada bekas luka pertautan. Sambung pucuk (*grafting*) merupakan salah satu teknologi pengembangan budidaya tanaman. Pada tanaman buah-buahan umumnya menggunakan sambung pucuk agar dapat memperoleh bibit bermutu. Kelebihan dari bibit hasil perbanyakan vegetatif yaitu: (1) umur berbuah lebih cepat, (2) memiliki sifat yang sama dari induknya, dan (3) memperoleh sifat yang unggul (Mahfudz *et al.*, (2001).

Keberhasilan sambung pucuk dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu: (1) faktor tanaman (genetik, kondisi tumbuh, dan panjang entres), dan faktor eksternal (keterampilan orang yang melakukan *grafting,* ketajaman/kesterilan alat, lingkungan, kondisi cuaca, waktu pelaksanaan *grafting* (pagi, siang, atau sore hari). faktor waktu penyambungan berkaitan dengan suhu yang berpengaruh terhadap keberhasilan sambung pucuk. Suhu yang sangat rendah/tinggi sangat menentukan tingkat keberhasilan tanaman *grafting*. Apabila suhu yang diterima saat penyambungan cukup maka tanaman tidak akan cepat kehilangan air dan kegiatan metabolisme, serta fotosintesis pada tanaman dapat berlangsung dengan baik, tentu hal tersebut dapat mempercepat proses pembelahan dan pembesaran sel untuk pertautan sambung pucuk. Suhu berpengaruh terhadap proses laju transpirasi keberhasilan sambung pucuk. Kandungan air berkurang dapat mengakibatkan proses fotosintesis terganggu sehingga tanaman kekurangan energi untuk melakukan penyembuhan luka. Laju transpirasi yang tinggi mengakibatkan tekanan turgor sel rendah (sel mengempis) atau kekurangan air sehingga menyebabkan terhambatnya pembesaran dan pembelahan sel (Ardana *et al.*, 2022).

Pelaksanaan sambung pucuk yang pertama menyiapkan bahan-bahan tanaman seperti batang atas dan batang bawah yang akan digunakan. Batang atas memiliki ukuran yang sama atau dapat lebih kecil dari pada batang bawah. Daun-daun yang terdapat pada batang atas harus dipangkas dan disisakan satu atau dua helai daun. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi transpirasi tanaman. Batang atas dipotong sepanjang 7-10 cm lalu dibuat irisan pada pangkal secara miring pada kedua sisinya. Sedangkan, batang bawah digunakan sebagai tanaman induk karena memiliki sistem perakaran yang kuat dan dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang baik. Tanaman induk merupakan tanaman yang digunakan sebagai sumber bahan tanam untuk perbanyakan tanaman. Tanaman induk dipotong sekitar 1 m dari permukaan tanah lalu dipangkas dan disisakan tunas-tunas yang akan disambung. Tunas-tunas tersebut dipelihara hingga mencapai diameter 3 – 4 mm (Endah dan Abidin, 2002).

Batang bawah yang telah dipotong kemudian dibelah menjadi dua bagian yang sama besar sedangkan batang atas diiris membentuk huruf V. Cara tersebut dapat dilakukan dengan cara sebaliknya, dimana batang bawah diiris miring ke bawah dan batang atas yang dibelah. Setelah itu, batang atas dimasukkan ke dalam celah pada batang bawah, sehingga kedua kambium tanaman dapat melekat. Sambungan kemudian diikat dengan tali plastik atau tali rafia yang dimulai dari bagian bawah sambungan ke atas. Pengikatan lanjut ke bagian bawah dan disimpul mati pada bagian bawah sambungan. Sambungan ditutup dengan plastik yang diikat pada bagian bawahnya. Hal tersebut bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang stabil dan tidak mengganggu proses penyambungan (Endah dan Abidin, 2002).

Tanaman yang telah disambung sebaiknya berada di bawah tempat yang teduh atau di bawah naungan, tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung. Tanaman harus disiram setiap hari untuk mencegah kekeringan. Penyiraman cukup satu kali atau tergantung pada kelembaban udara di dalam plastik. Keberhasilan penyambungan ditandai dengan munculnya tunas baru dari mata tunas batang atas. Jika penyambungan tidak berhasil, batang atas akan mengering dan berubah warna menjadi coklat. Serangan jamur dapat terjadi jika lingkungan

terlalu lembab akibat penyiraman yang berlebihan atau pembukaan sungkup plastik yang salah. Setelah 3 – 5 minggu, tunas baru akan tumbuh pada batang atas. Sungkup plastik bisa dibuka setelah penyambungan berhasil. Pengikat bisa dilepaskan setelah dua bulan karena sambungan sudah kuat dan tanaman dapat dipindahkan setelah 3 – 4 bulan (Endah danAbidin, 2002).

2.5.1 Manfaat Sambung Pucuk

Sambung pucuk tanaman memiliki manfaat menurut Prastowo *et al,* (2006) sebagai berikut:

1. Memperbaiki kualitas dan kuantitas hasil tanaman, diharapkan sambungan menghasilkan tanaman baru yang unggul dalam segi perakaran dan produksinya. Mempercepat waktu berbunga dan berbuah (tanaman berumur genjah) serta menghasilkan tanaman dengan sifat yang sama dengan induknya.
2. Mengatur proporsi tanaman agar memberikan hasil yang lebih baik.
3. Peremajaan tanpa menebang pohon tua, sehingga tidak memerlukan bibit baru dan menghemat biaya eksploitasi.

2.5.2 Faktor Keberhasilan dan Kegagalan Grafting

Faktor keberhasilan yang mempengaruhi dalam *grafting* yaitu faktor lingkungan, keterampilan pelaksana, serta faktor dari tanamannya itu sendiri. Ukuran batang bawah mempengaruhi diameter batang atas yang akan digunakan. Batang bawah berukuran besar agar menghasilkan tunas batang atas yang berdiameter lebih besar. Keberhasilan *grafting* ditandai dengan munculnya tunas baru pada batang atas. Tunas baru muncul kurang lebih 1-2 minggu setelah *grafting* (Fatikhasari *et al.*, 2021).

Suhu berpengaruh terhadap keberhasilan *grafting* dalam proses laju transpirasi dan kehilangan air dalam jaringan tumbuhan. Kandungan air yang berkurang dapat mengganggu proses fotosintesis sehingga tanaman kekurangan energi untuk penyembuhan luka. Kekurangan air dapat menyebabkan pembesaran dan pembelahan sel terhambat. Proses metabolisme tidak bisa berjalan dengan baik

pada saat suhu rendah. Hal tersebut mengakibatkan terhambatnya pembelahan dan pembesaran sel sehingga sambungan antara batang atas dan batang bawah terhambat (Ardana *et al.*, 2022).

Kegagalan *grafting* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain dari lingkungan, manusia, metode kerja, dan dari tanaman itu sendiri. Cuaca dan serangan hama dapat menyebabkan timbulnya beberapa panyakit pada *grafting*. Hama dapat menyerang tanaman dengan memakan daun-daun muda bagian pucuk batang. Hal tersebut dapat menghambat pertumbuhan *grafting* karena hilangnya semua daun pada batang. Selain itu cuaca yang terlalu lembab dapat menimbulkan jamur pada bagian sambungan. Manusia menjadi faktor utama dalam kegagalan *grafting*. Masalah yang disebabkan oleh faktor manusia adalah tidak terlatih dan kelalaian dalam melakukan *grafting*. Metode kerja yang salah pada saat proses *grafting* yaitu pada saat pemotongan batang atas dan batang bawah yang tidak benar akan menyebabkan penyatuan antara batang atas dan batang bawah menjadi gagal atau tidak berhasil (Handayani *et al.*, 2019).

2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan Sambung Pucuk

Beberapa keunggulan dari perbanyakan secara sambung pucuk ialah tekniknya lebih relatif lebih mudah dilakukan, tingkat keberhasilan lebih tinggi, pertumbuhan tunas lebih cepat dan lebih seragam, serta hemat waktu dan hemat tempat. Selain itu, sambung pucuk dapat memperbaiki sifat tanaman yang sudah berproduksi. Tanaman yang sudah tumbuh dan berbuah belum tentu memiliki kualitas yang bagus. Teknik sambung pucuk ini dapat memperbaiki sifat tanaman dengan syarat tanaman yang akan disambungkan memiliki kekerabatan yang dekat agar peyambungan kompatibel sehingga penyambungan lebih berhasil. Tanaman dapat disambungkan dengan tanaman yang memiliki sifat dan kualitas yang unggul. Maka sifat tanaman menjadi baik dan kualitas buah unggul. Keunggulan lain dari sambung pucuk ini adalah dapat memperbaiki tanaman yang rusak. Tanaman yang sudah tumbuh agak besar kadang dapat mengalami kerusakan seperti patah pada bagin batang. Bagian batang yang patah tersebut dapat diperbaiki dengan cara sambung pucuk (Gunawan, 2014).

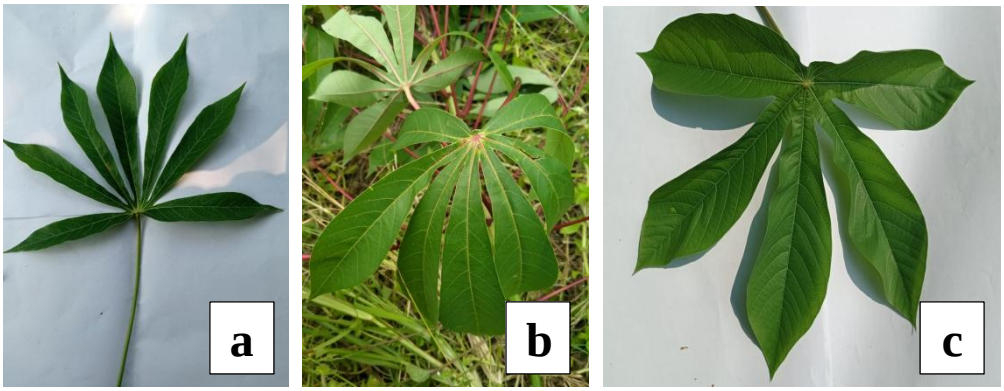
Kelemahan dari teknik sambung pucuk ini ialah boros batang atas karena penggunaan batang atas yang sangat banyak. Selain itu, butuh waktu khusus untuk mendapatkan batang atas yang siap untuk disambung. Serta butuh tempat khusus untuk melindungi tanaman yang telah di*grafting* agar terlindungi dan ternaungi untuk menghindarkan tanaman dari paparan cahaya matahari yang berlebihan. Suhu sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penyambungan. Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat mengakibatkan proses sambungan terhambat bahkan hingga gagal. Tanaman yang telah di*grafting* harus berada di tempat ternaungi agar suhu stabil dan berkembang dengan baik (Rogomulyo *et al.*, 2021).

2.6 Deskripsi Klon 0223 dan GSP

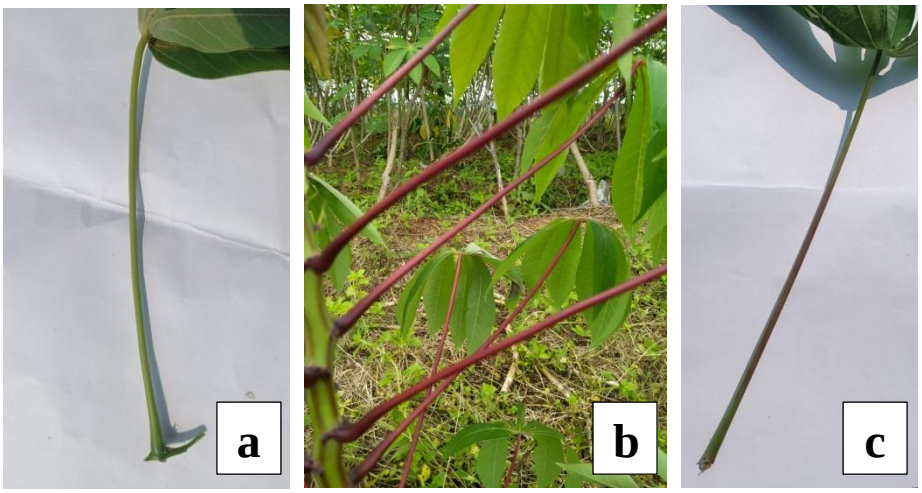
Klon 0223 merupakan klon ubi kayu yang berasal dari Thailand, provinsi Rayong (Yelli *et al*., 2022). Klon ini memiliki batang yang besar dan berwarna hijau muda. Pada tangkai daun berwarna hijau dengan perpaduan warna merah muda. Setiap tangkai memiliki 8 helai daun. Klon GSP atau disebut juga dengan klon gajah super palas merupakan ubi kayu yang berasal dari Palas, Kabupaten Lampung Selatan. Klon ini memiliki batang yang besar dengan warna hijau namun terdapat garis-garis berwarna merah. Tangkai daun berwarna merah keunguan dan setiap tangkai daun memiliki 7 helai daun. Bentuk daun pada klon GSP memiliki bentuk yang lebih besar dari pada klon 0223 yang memiliki bentuk daun yang lebih kecil.

Karakteristik dari klon 0223, klon GSP, dan singkong karet meliputi pucuk, daun, tangkai daun, dan batang disajikan pada gambar berikut:

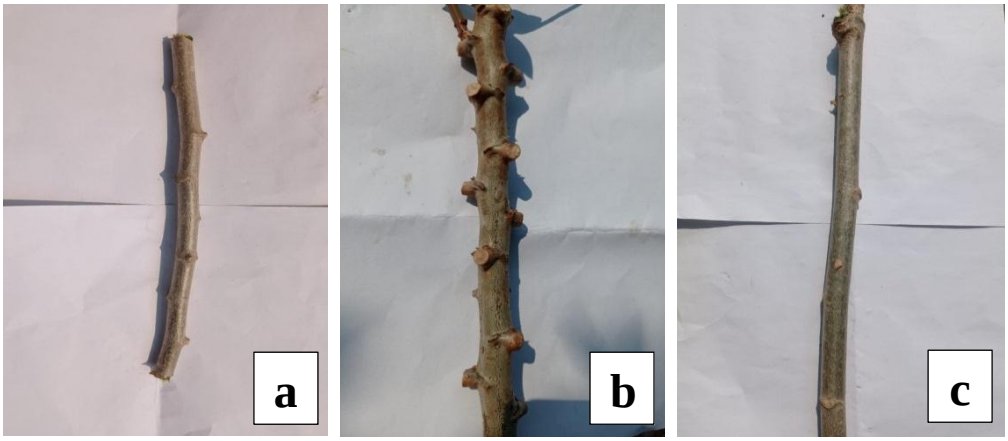
Gambar 2. Pucuk pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet



Gambar 3. Daun pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet



Gambar 4. Tangkai daun pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet



Gambar 5. Batang pada (a) klon 0223, (b) klon GSP, dan (c) singkong karet

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2022 hingga April 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Divisi Riset PT. *Great Giant Food*, Terbanggi Besar, Lampung Tengah.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik bening, spidol, *cutter*, penggaris, plastik sungkup, label, kalkulator, jangka sorong, kamera, dan buku catatan. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian adalah klon ubi kayu GSP dan 0223 sebagai batang atas serta singkong karet sebagai batang bawah.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu perlakuan yaitu menggunakan 2 klon ubi kayu (0223 dan GSP) sebagai batang atas dengan percobaan dilakukan sebanyak 10 kali ulangan. Setiap ulangan terdapat 2 – 5 tanaman yang di*grafting*, namun hanya terdapat satu tanaman pada setiap ulangan sebagai sampel tanaman, sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dan diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk analisis nilah tengah (*mean*) data yang diperoleh dan dilanjutkan dengan Uji t pada taraf nyata 5%.

Penelitian ini menggunakan tata letak percobaan yang disusun secara acak beraturan. Pada Gambar 6 dapat diketahui letak percobaan tanaman ubi kayu klon

0223 yang berwarna ungu dan klon GSP yang berwarna merah. Klon 0223 dan klon GSP masing-masing memiliki 10 ulangan yang dapat dilihat pada Gambar 7.

U1	UJ5	UTK	TDSL	TDSS	UJ6	KP	GSP	0223
U2	0223	UJ5	UTK	TDSL	TDSS	UJ6	KP	GSP
U3	GSP	0223	UJ5	UTK	TDSL	TDSS	UJ6	KP
U4	KP	GSP	0223	UJ5	UTK	TDSL	TDSS	UJ6
U5	UJ6	KP	GSP	0223	UJ5	UTK	TDSL	TDSS
U6	TDSS	UJ6	KP	GSP	0223	UJ5	UTK	TDSL
U7	TDSL	TDSS	UJ6	KP	GSP	0223	UJ5	UTK
U8	UTK	TDSL	TDSS	UJ6	KP	GSP	0223	UJ5
U9	UJ5	UTK	TDSL	Garuda	UJ6	KP	GSP	0223
U10	0223	UJ5	UTK	TDSL	Garuda	UJ6	KP	GSP

Gambar 6. Tata letak percobaan

U1	0223	GSP
U2	0223	GSP
U3	0223	GSP
U4	0223	GSP
U5	0223	GSP
U6	0223	GSP
U7	0223	GSP
U8	0223	GSP
U9	0223	GSP
U10	0223	GSP

Gambar 7. Jumlah ulangan klon 0223 dan GSP

3.4 Pelaksanaan Kegiatan

3.4.1 Penanaman

Penanaman dilakukan di lahan Divisi Riset PT. *Great Giant Food* (GGF). Tanaman yang ditanam adalah 2 klon ubi kayu yaitu 0223 dan GSP serta singkong karet. Setek klon ubi kayu dan singkong karet ditanam secara berdekatan dengan jarak tanam yang digunakan adalah 1 m x 1 m. Dalam satu ulangan terdapat 2 klon ubi kayu masing-masing 5 tanaman dan 10 tanaman singkong karet yang ditanam. Grafting dilakukan pada 2 – 4 tanaman karena

terbatasnya singkong karet dan sampel yang digunakan hanya satu tanaman pada masing-masing klon ubi kayu.

3.4.2 Pemilihan batang atas

Batang atas yang digunakan untuk *grafting* memiliki kriteria batang yang lurus, berdiameter berkisar 7-12 mm dan harus memiliki 5 mata tunas. Tanaman ini memiliki pertumbuhan yang bebas dari hama dan penyakit dan merupakan bibit hasil dari tanaman yang unggul.

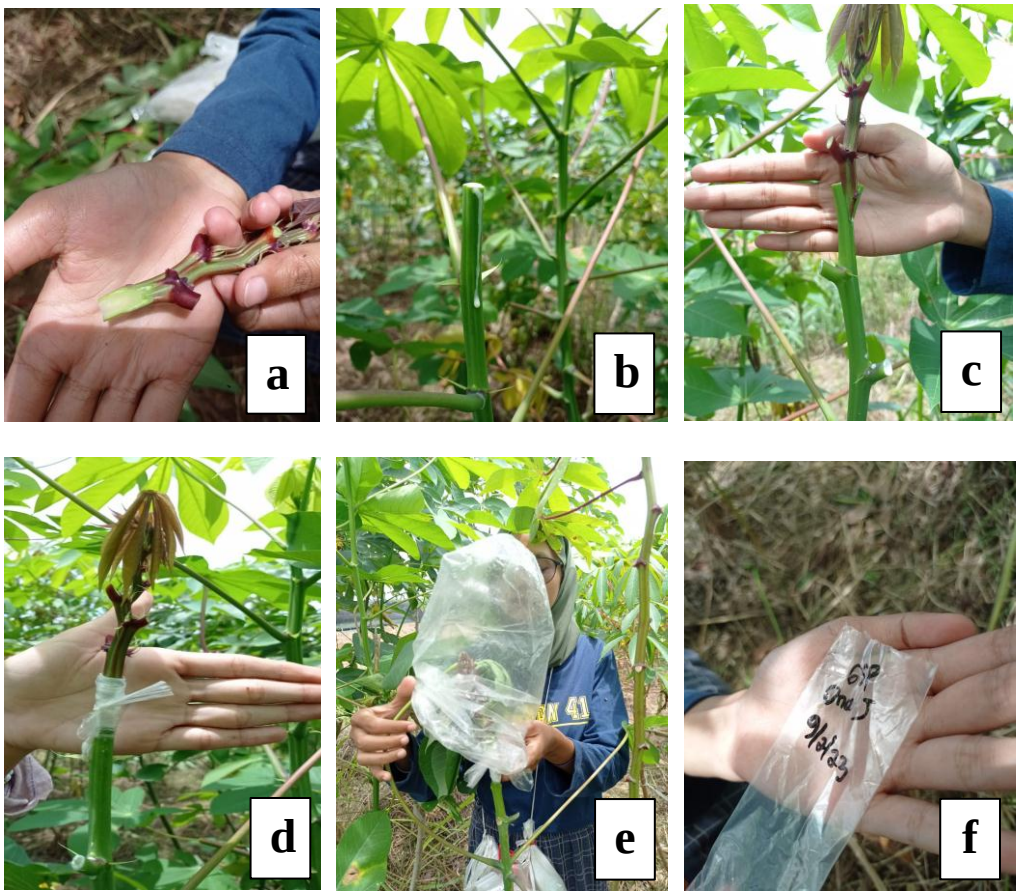
3.4.3 Pemilihan batang bawah

Batang bawah yang siap digunakan untuk penelitian ini adalah singkong karet yang memiliki kriteria batang yang kuat, tegak, dan kokoh, serta bebas dari hama dan penyakit. Tanaman singkong karet sudah berumur 2-3 bulan. Tinggi cabang tanaman sekitar 50-100 cm dari permukaan tanah dan diameter cabang tanaman 5-8 mm. Batang bawah singkong karet memiliki sistem perakaran yang kuat dan memiliki adaptasi yang tinggi.

3.4.4 Pelaksanaan sambung pucuk

Berikut tahap-tahap *grafting* pada tanaman ubi kayu :

1. Disiapkan batang atas sepanjang 7-10 cm dan buang daun-daun percabangan pada batang atas, namun sisakan daun pada pucuk batang. Pada potongan bagian bawah disayat berbentuk V.
2. Disiapkan batang bawah dan dipotong datar. Lalu belah bagian tengah batang dan sambungkan batang atas yang berbentuk V pada belahan tersebut.
3. Diikat sambungan tersebut menggunakan plastik bening panjang yang elastis serapat mungkin.
4. Sambungan disungkup menggunakan plastik transparan dan diberi label (Gambar 8).



Gambar 8. Tahapan pelaksanaan sambung pucuk

Keterangan:
a = batang atas disayat seperti huruf v
b = pemotongan batang bawah
c = batang atas dan batang bawah disambungkan
d = sambungan dililit dengan plastik panjang elastik
e = sambungan disungkup dengan plastik sungkup
f = pemberian label

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan cara penyiraman, pemupukan, dan penyiangan. Penyiraman dilakukan setiap hari pada setiap pagi hari dan sore hari atau tergantung kondisi cuaca. Pemupukan dilakukan pada saat awal olah tanah sebelum penanaman menggunakan pupuk kandang. Pemupukan kedua dilakukan pada satu bulan setelah tanam menggunakan pupuk NPK 16:16:16. Dosis pupuk NPK 16:16:16 yang digunakan yaitu 200 kg/ha dan pupuk kandang sebanyak 200 kg/ha dengan dosis 20g/tanaman. Penyiangan gulma dilakukan selama 2 minggu

sekali. Gulma-gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dibersihkan. Tunas-tunas yang baru tumbuh pada bagian cabang batang atas dihilangkan agar cadangan makanan dan energi hanya untuk pertumbuhan *grafting.* Satu minggu setelah *grafting*, sungkup plastik dapat dibuka dan setelah dua minggu setelah *grafting*, pengikat sambungan dari plastik dapat dibuka agar sambungan tumbuh lebih baik.

3.4.6 Data Analisis

Data hasil pengamatan dianalisis dan diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk analisis nilah tengah (*mean*) data yang diperoleh. Selanjutnya mencari nilai F hitung dan F tabel yang merupakan analisis ragam untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kelompok tersebut. Data tersebut memiliki ragam yang sama (*Equal Variance*) atau tidak sama (*Unequal Variance*). Kemudian dilanjutkan dengan analisis Uji t pada taraf nyata 5%. Hasil analisis Uji t dapat mengetahui adanya perbedaan atau tidak ada perbedaan dari dua perlakuan tersebut.

3.4.7 Analisis Hubungan Kekerabatan

Analisis hubungan kekerabatan klon ubi kayu dengan singkong karet menggunakan aplikasi SPSS. SPSS merupakan salah satu program statistika untuk menganalisis data statistik. Pengamatan karakteristik klon ubi kayu dan singkong karet seperti warna pucuk daun, warna tangkai atas, warna tangkai bawah, warna batang, dan warna daun juga dilakukan pemberian skor pada karakteristik tersebut berdasarkan Fukuda, *et al*., (2010). Nilai skor diinput pada aplikasi SPSS dan diperoleh nilai koefisien serta dendrogram yang dapat menentukan kedekatan hubungan kekerabatan antara klon ubi kayu dengan singkong karet.

3.4.8 Variabel pengamatan

Variabel pengamatan penelitian ini antara lain persentase keberhasilan grafting, panjang tunas, jumlah tunas, jumlah daun, diameter batang, dan jumlah setek

batang hasil *grafting*. Pengamatan variabel dilakukan pada 5, 8, dan 11 minggu setelah *grafting* (msg).

1. Persentase keberhasilan *grafting* (%)

   Pengamatan ini dilakukan pada 5 minggu setelah g*rafting* (msg). Perhitungan persentase keberhasilan *grafting* dengan cara jumlah *grafting* yang tumbuh dibagi dengan seluruh tanaman yang dilakukan *grafting*. *Grafting* yang berhasil ditandai dengan telah menempelnya sambungan batang atas dan batang bawah serta tumbuh tunas sepanjang minimal 0,5 – 1 cm pada batang atas. Kalus terbentuk pada bekas sambungan batang atas dengan batang bawah. Semakin lama sambungan tersebut akan membuat tanaman menyatu secara keseluruhan. Persentase keberhasilan *grafting* dihitung dengan menggunakan rumus :

   Persentase keberhasilan *grafting* : $\frac{sambungan\ hidup}{jumlah\ sambungan}\ x\ 100\%$

2. Panjang tunas (cm)

   Pengukuran panjang tunas dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 5, 8, dan 11 msg. Seluruh tunas yang terdapat pada batang atas diukur. Tunas tersebut diukur dengan cara mengukur dari pangkal tunas hingga titik tumbuh tunas.

3. Jumlah tunas per *grafting* (tunas)

   Perhitungan jumlah tunas dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 5, 8, dan 11 msg. Pengamatan ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah tunas yang tumbuh pada bagian batang atas.

4. Jumlah daun (helai)

   Perhitungan jumlah daun dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 5, 8, dan 11 msg. Jumlah daun dihitung dengan cara mengamati dan menghitung daun-daun yang tumbuh pada batang atas yang telah terbuka sempurna

5. Diameter batang atas (cm)

   Pengukuran diameter batang dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 5, 8, dan 11 msg. Pengukuran ini menggunakan alat jangka sorong dengan cara mengukur batang dengan jarak batang 30 cm dari titik sambungan.

6. Produksi setek batang (setek batang)

   Produksi setek batang dapat dilakukan pada 11 msg. Setek batang hasil *grafting* sudah dapat dipanen bahan setek dengan kriteria batang berwarna keabu-abuan yang menandai bahwa batang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda, batang lurus, serta diameter batang berkisar 7-12 mm. Warna batang pada klon 0223 berwarna abu-abu muda sedangkan klon GSP batangnya berwarna abu-abu lebih gelap. Jumlah setek batang dihasilkan dari jumlah total panjang batang dan cabang yang dipotong sepanjang 20 cm.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Hasil *grafting* klon 0223 dan GSP dinyatakan tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas dan jumlah daun. Namun, berbeda nyata terhadap panjang tunas pada 5 dan 11 msg, sedangkan diameter batang berbeda nyata pada 5, 8, dan 11 msg. Klon ubi kayu berpengaruh nyata terhadap persentase keberhasilan *grafting* pada 5 msg. Persentase keberhasilan *grafting* klon 0223 lebih tinggi dari pada klon GSP yaitu berturut-turut 42,5% dan 25%.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya *grafting* dilakukan pada umur setek tanaman ubi kayu dan singkong karet berumur 2 bulan. Pada umur tersebut batang atas dan batang bawah masih dalam keadaan muda dan belum terdapat. Untuk melihat keberhasilan *grafting* yang lebih cepat sebaiknya pengamatan dapat dimulai pada 2 msg. Penyambungan sebaiknya dilakukan pada singkong karet yang tidak terlalu tinggi agar hasil sambungan tidak rusak akibat faktor lingkungan seperti tanaman yang patah karena tertiup angin kencang.

DAFTAR PUSTAKA

Allifah, A. N., dan Rijal, M. 2018. Lama penyimpanan stek terhadap pertumbuhan tanaman ubi kayu (m*anihot esculenta* Crantz). *Journal Biology Science and Education,* 7 (2) : 119 – 126.

Alnopri. 2005. Penampilan dan evaluasi heterosis sifat-sifat bibit pada kombinasi sambungan kopi arabika. *Jurnal Akta Agros*, 8 (1) :25 – 29.

Arif, A., dan Ratnawati. 2018. Hubungan kekerabatan anggrek dendrobium berdasarkan karakteristik morfologis dan anatomis daun. *Jurnal Padi Biologi,* 7(4):213 – 222.

Aryanti, I., Bayu, E. S., dan Kardhinata, E. H. 2015. Identifikasi karakteristik morfologis dan hubungan kekerabatan pada tanaman jahe (z*ingiber officinale* Rosc.) di desa dolok saribu kabupaten simalungun. *Jurnal Online Agroekoteaknologi,* 3 (3) : 963 – 975.

Aslami, F. D. 2021. *Grafting* Menggunakan *Rootstock* Spesies Kerabat *Manihot glaziovii*: Pengaruh Klon dan Tingkat Ketuaan Batang Atas Terhadap Pertumbuhan Tanaman Ubi Kayu Hasil Grafting. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Asyarati, N. M. 2021. Pengaruh Klon Ubi Kayu (*Manihot esculenta* crantz) sebagai Batang Atas terhadap Keberhasilan *Grafting* Menggunakan Batang Bawah Singkong Karet (*Manihot glaziovii* mueller). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Ardana, I. G. M. K., Pradnyawathi, N. L. M., dan Yuswanti, H. 2022. Studi waktu penyambungan terhadap keberhasilan sambung pucuk wani ngumpen bali (m*angifera caesia* jack. var. ngumpen bali). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 11 (1) : 20 – 29.

Arianto, E., Warganda, dan Anggorowati, D. 2019. Uji keberhasilan sambung pucuk langsat dengan berbagai pemotongan daun entres. *Jurnal Sains Pertanian Equator,* 8 (2) : 1 – 8.

Arlianzy, W. C., Netty, dan Aminah. 2022. Pengaruh konsentrasi iba dan metode sambung pucuk terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit tanaman kakao

(*theobroma cacao* L.). *AGrotekMAS Indonesia : Jurnal Ilmu Pertanian*, 3 (2) : 136 – 144.

Bahri, S., dan Santoso, S. J. 2013. Perbanyakan tanaman ubi kayu (m*anihot esculenta* crantz) dengan jumlah mata tunas pada varietas unggul mekar manik dan lokal. *Joglo,* 26 (1) : 1 – 10.

Benson, L. 1957. Plant Classification. D. C. Heath Company. Boston. 688 hlmn.

Dhillon, A. C., Jones, K.M., Bekkedahl, T.A., Kiang, C.H., dan Haeben, M.J. 2011. *Storage of hydrogen in single- walled carbon nanotubes*. *Journal of Nature*, 386 : 377 – 379.

Endah, J., dan Abidin, Z. 2002. *Membuat Tanaman Buah Kombinasi*. PT AgroMedia Pustaka. Depok. 70 hlmn.

Fatikhasari, N. N., Karno, dan Kristanto, B. A. 2021. Pengaruh diameter batang bawah dan hormon bap (benzyl amino purin) terhadap keberhasilan sambung pucuk sawo. *Jurnal Penelitian Agronomi*, 23 (1) : 12 – 18.

Gunawan, E. 2014. *Perbanyakan Tanaman : Cara Praktis dan Populer. AgroMedia.* Jakarta Selatan. 112 hlmn.

Hapid, A., Wardah, Massiri, S. D., Hamka, dan Zulkaidhah. 2020. peningkatan kualitas bibit kakao melalui kegiatan sambung pucuk di Desa bakubakulu kecamatan palolo kabupaten sigi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3 (1) : 1 – 4.

Handayani, N., Sutarni, dan Trisnanto, T. B. 2019. Pengendalian Mutu Bibit Durian *Grafting* di PT DEF. *Politeknik Negeri Lampung.* Bandar Lampung.

Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., dan Geneve, R. L. 2014. *Plant Propagation Principles and Practices*. Pearson Education Limited. London. 927 hlmn.

Hidayat, T. W., Sidauruk, A. M., Sulistiyo, R. H., dan Susilo, B., Dhalimarta, L. N., Wiguna, E. C., Isdiantoni, Pertiwi, M., Koentjoro, dan Prasetyo, E. N. 2018. Pengaruh masa simpan dan jenis pengikat *grafting* terhadap keberhasilan *grafting* sirsak (*Annona muricata*) verietas baru. *Jurnal Biogenesis*, 14 (2) : 7 – 12.

Iswahyudi, M. I., Rahmawati, N., dan Mariate. 2018. Pengaruh konsentrasi air kelapa dan lama waktu penyimpanan batang bawah terhadap persentase keberhasilan okulasi dan pertumbuhan ubi kayu mukibat. *Jurnal agroteknologi*, 6 (4) : 722 – 729.

Lestari, dan Haryono, B. 2012. *Teknik Penyambungan Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L.).* Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang.

Lestari, S. U., dan Julianto, R. P. D. 2020. Analisis keragaman genetik dan kekerabatan genotipe ubi jalar berdasarkan karakter morfologi. *Buletin Palawija,* 18 (2) : 113 – 122.

Mahfudz, Tambing, Y., Limbongan, J., dan Khairani, C. 2001. Seleksi pohon induk nangka lokal palu sebagai sumber entris untuk produksi bibit secara vegetatif. *Jurnal Agroland*, 8(3): 237 – 244.

Margareta, F., Budianto, dan Sutoyo. 2019. Studi tentang metode perbanyakan tanaman jeruk siam pontianak (citrus nobilis var microcarpa) secara vegetatif di kebun percobaan punten desa sidomulyo kota batu. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 2 (1) : 26 – 29.

Muhardi, Jufran, dan Laude, S. 2019. Tingkat keberhasilan sambung pucuk mangga (mangifera indica l.) pada berbagai panjang dan posisi penyisipan entris. *E-Journal Agrotekbis* 7 (3) : 313 – 321.

Nova, I. M. 2020. Penerapan Sambung Pucuk (*Grafting*) Pada Tanaman Cabai. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Pamungkas, F. T., Darmanti, S., dan Raharjo, B. 2009. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam supernatan kultur *bacillus* sp.2 ducc-br-k1.3 terhadap pertumbuhan stek horisontal batang jarak pagar (*jatropha curcas* l.). *Jurnal Sains dan Mat*, 17 (3) : 131 – 140.

Pranowo, D., dan Wardiana, E. 2016. Kompatibilitas lima klon unggul kakao sebagai batang atas dengan batang bawah progeni *half-sib* klon sulawesi 01. *Jurnal TIDP*, 3(1), 29 – 36.

Prastowo, N. H., Roshetko, J. M., Manuarang, G. E., dan Nugraha, E. 2006. *Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. *World Agroforestry Center*. Bogor. 92 hlmn.

Putri, L. A. P., Susanto, S., dan Purwoko, B. S. 2006. Tanggap fisiologi fase vegetatif jeruk besar "cikoneng" dan "nambangan" pada beberapa jenis batang bawah. *Jurnal Ilmiah Pertanian Kultura,* 41(1): 35 – 42.

Rahayuningsih, A., dan Widodo, Y. 2009. Teknologi budidaya praktis ubi jalar mendukung ketahanan pangan dan usaha agroindustri. *Buletin Palawija*, 17 : 21 – 32.

Rahmat, M. 2020. *Tanaman Penghasil Bahan Bakar*. Alprin. Semarang. 65 hlmn.

Rogomulyo, R., Kastono, D., dan Utami, S. N. N. 2021. *Teknologi Tepat Guna*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 366 hlmn.

Rosmaiti dan Saputra, I. 2018. Kombinasi waktu defoliasi entres dan model sambung pucuk terhadap pertumbuhan bibit cacao (t*heobroma cacao,* L). *Jurnal Ilmiah Pertanian,* 15 (2) : 79 – 88.

Sadwiyanti, L., D. Sudarso dan T. Budiyanti. 2009. *Budidaya Alpukat*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok.

Saleh, N., Taufiq, A., Widodo, Y., dan Sundari, T, 2016. *Pedoman Budidaya Ubi Kayu di Indonesia.* IAARD Press. Jakarta. 92 hlmn.

Sumarsono, L., Sjaefuddin, A., Dimyati, D., dan Abdurahman, S. 2012. Teknik sambung pucuk dengan entres tidak bercabang dan bercabang pada pembibitan tanaman manggis. *Buletin Teknik Pertanian*, *7*(1), 37-40.

Sundari, N. 2020. *Pembiakan Vegetatif*. Qahar Publisher. Semarang. 94 hlmn.

Suprapti. 2005. *Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Kanisius. Yogyakarta. 79 hlmn.

Supriyanto, E. A., dan Yulianto, W. 2022. Pengaruh konsentrasi zpt auksin dan panjang entres terhadap pertumbuhan bibit tanaman alpukat (p*ersea americana* L.). *Jurnal Inovasi Pertanian,* 24 (1) : 75 – 86.

Surata, I. K., dan Soenarno. 2011. Penanaman gaharu (*gyrinops versteegii* (gilg.) domke) dengan sistem tumpangsari di rarung, provinsi nusa tenggara barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam,* 8 (4) : 349 – 361.

Tambing, Y., Adelina, E., Budiarti, T., dan Muniati, E. 2008. Kompabilitas batang bawah nangka tahan kering dengan entris nangka asal sulawesi tengah dengan cara sambung pucuk. *Jurnal Agroland*, 15 (2) : 95 – 100.

Thamrin, M., Mardhiyah, A., dan Marpaung, S. E. 2013. Analisis usaha tani ubi kayu (*Manihot utilissima*). *Agrium*, 18 (1) : 57 – 64.

Ulum, A. B., Asmara, S., Warji, dan Suharyatun, S. 2022. Uji kinerja pemotong bibit singkong. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2 (1) : 109 – 121.

Utama, Y. A. K., dan Rukismono, M. 2018. *Singkong-Man Vs Gadung-Man*. Penerbit Aseni. Mimika Baru. 139 hlmn.

Waluya, A. 2011. Pengaruh Jumlah Mata Tunas Stek terhadap Pertumbuhan Empat Varietas Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.). *Skripsi.* Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Yelli, F., Ardian, dan Utomo, S. D. 2022. Pengaruh ba dan naa terhadap multiplikasi tunas ubi kayu secara *in vitro*. *Jural Agro*, 9 (2) : 193 – 207.

Zuraida, N. 2010. Pencitraan ubi kayu sebagai sumber karbohidrat untuk diversifikasi pangan. *Iptek Tanaman Pangan*, 5 (1) : 74 – 88.