

**PENINGKATAN KEBERHASILAN GRAFTING DUKU
(*Lansium domesticum* Corr) DENGAN PEMBERIAN
GA3 ATAU GANDASIL D PADA BEBERAPA
UKURAN DIAMETER BATANG BAWAH**

Oleh
RAMDHAN HIDAYAT DUNGGIO



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2009

**PENINGKATAN KEBERHASILAN GRAFTING DUKU
(*Lansium domesticum* Corr) DENGAN PEMBERIAN
GA3 ATAU GANDASIL D PADA BEBERAPA
UKURAN DIAMETER BATANG BAWAH**

Oleh
RAMDHAN HIDAYAT DUNGGIO
0210420049

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

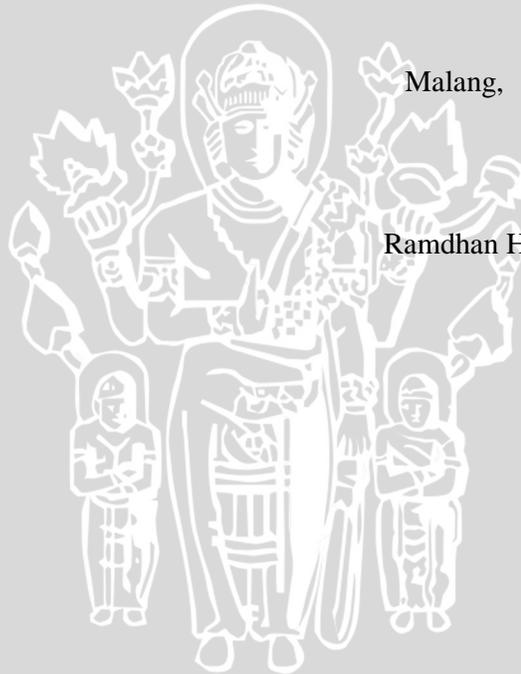
2009

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2009

Ramadhan Hidayat Dunggio



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : PENINGKATAN KEBERHASILAN GRAFTING DUKU
(*Lansium domesticum* Corr) DENGAN PEMBERIAN GA3 ATAU
GANDASIL D PADA BEBERAPA UKURAN DIAMETER
BATANG BAWAH

Nama : RAMDHAN HIDAYAT DUNGGIO

Nim : 0210420049-42

Jurusan : Budidaya Pertanian

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama,

Pendamping,

Ir. Sitawati, MS.
NIP. 131 653 826

Ir. Didik Hariyono, MS.
NIP. 131 415 706

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr.Ir. Agus Suryanto, MS
NIP. 130 935 809

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Moch.Dawam Maghfoer, MS
NIP. 130 935 801

Ir. Sitawati, MS
NIP. 131 653 826

Penguji III

Penguji IV

Ir. Didik Hriyono, MS.
NIP. 131 415 706

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS
NIP. 130 935 809

Tanggal Lulus :

“Dia yang menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanaman-tanaman; zaitun, kurma, anggur dan segala macam-macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkannya.” (QS. An Nahl : 11)



**Skripsi ini kupersembahkan untuk
Agama, Negara dan Kedua orang tua
(Nurdin Dunggjo, Irawaty Pakaya) serta
adikku tercinta (Yuliyanti, Moh. Taufik)**

RINGKASAN

RAMDHAN HIDAYAT D. 0210420049-42. Peningkatan Keberhasilan Grafting Duku (*Lansium domesticum* Corr) dengan Pemberian GA3 atau Gandasil D pada Beberapa Ukuran Diameter Batang Bawah. Di bawah bimbingan Ir. Sitawati, MS. dan Ir. Didik Hariyono, MS.

Tanaman duku varietas Sri Gading adalah tanaman duku unggulan dari Kabupaten Tulung Agung. Tanaman duku varietas Sri Gading memiliki kualitas yang baik. Tanaman duku Sri Gading memiliki daging buah yang tebal, ukuran biji yang kecil, rasanya manis dan buah duku ini dapat bertahan selama \pm tujuh hari setelah panen. Tanaman duku ini diperbanyak dengan metode grafting dengan menggunakan zat pengatur tumbuh yakni GA3 dan pupuk daun (Gandasil D) serta batang bawah dengan ukuran diameter yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan perlakuan GA3/Gandasil D pada ukuran diameter batang bawah yang tepat terhadap keberhasilan grafting duku.

Penelitian ini dilakukan di Desa Banjarsari Kab. Tulung Agung pada ketinggian tempat 200 m dpl dan suhu rata-rata berkisar antara 29°- 31° C. Waktu pelaksanaan bulan Oktober sampai Desember 2008. Alat yang digunakan adalah: Plastik, Pisau tajam, Jangka Sorong, Timbangan Analitik, Bambu, Tali rafia, alat tulis dan alat-alat lain yang diperlukan selama penelitian. Bahan yang digunakan adalah: Batang bawah diameter berkisar 0,3-0,8 cm, batang atas berdiameter 0,2-0,5 cm, GA3, Gandasil D, serta air untuk menyiram.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dan diulang empat kali. Faktor I adalah GA3, Gandasil D, Kontrol (Tanpa GA3 dan Gandasil D). Faktor II adalah ukuran Diameter batang bawah 1). 0,3-0,5cm dan 2). 0,5-0,8cm. Pengamatan dilakukan secara Non Destruktif. Pengukuran dilakukan pada jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, persentase tumbuh grafting dan luas daun. Data yang diperoleh dari pengamatan kemudian dianalisis ragam dengan menggunakan uji F. Selanjutnya apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata (BNT) pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3/Gandasil D pada beberapa ukuran diameter batang bawah tidak terjadi interaksi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3/Gandasil D tidak meningkatkan persentase tumbuh. Tetapi GA3 meningkatkan panjang tunas (186,13%) dan luas daun (121,08%) serta Gandasil D meningkatkan panjang tunas (21,90%) dan luas daun (191,61%) dibanding dengan tanpa perlakuan. Sedangkan perlakuan ukuran diameter batang bawah pada diameter batang bawah 0,5-0,8cm dapat meningkatkan persentasi tumbuh (92,50%), pertambahan jumlah daun (101,71%), dan panjang tunas (28,01%) dibanding dengan ukuran diameter batang bawah 0,3-0,5cm.

KATA PENGANTAR

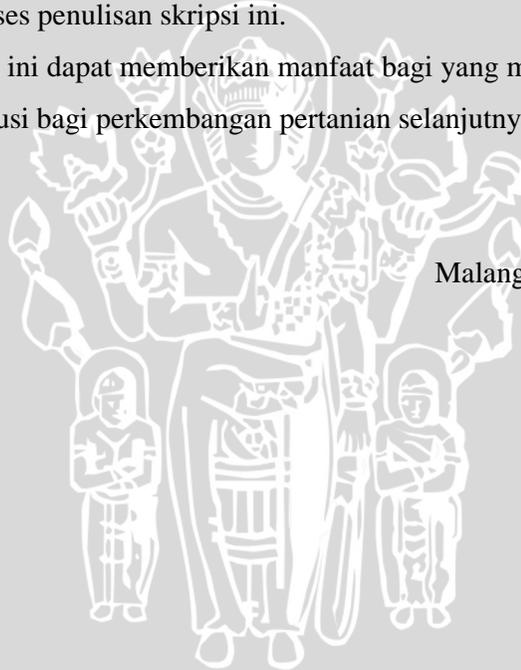
Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul ” Peningkatan Keberhasilan Grafting Duku (*Lansium domesticum* Corr) dengan Pemberian GA3 atau Gandasil D pada Beberapa Ukuran Diameter Batang Bawah

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ir. Sitawati, MS selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Didik Hariyono, MS selaku Dosen Pembimbing kedua dan Dr. Ir. Moch. Dawam Maghfoer, MS selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, serta masukan yang bermanfaat kepada penulis. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini.

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan dan memberikan kontribusi bagi perkembangan pertanian selanjutnya.

Malang, Agustus 2009

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gorontalo, pada tanggal 13 Januari 1983 dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Nurdin Dunggio dan seorang ibu Irawaty Pakaya. Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di SDN 1 Dunggala Gorontalo (1990-1994) dan SDN Rusa Kencana Sulawesi Tengah (1994-1996), kemudian penulis melanjutkan ke SLTP 1 Tibawa (1996-1999), dan meneruskan ke SMU Insan Cendekia Gorontalo (1999-2002). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Hortikultura, pada tahun 2002 melalui jalur SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru).

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, dibidang organisasi penulis pernah menjadi anggota Unit Kreatifitas Mahasiswa (UKM) Taekwondo periode 2002-2003, Staff Keprofesian Himpunan Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian (HIMADATA) Periode 2004-2005, Wakil Menteri Departemen LITBANG Kabinet BEM Fakultas Pertanian (Periode 2005-2006), Ketua Scientific Center (SC) BEM Fakultas Pertanian (periode 2005-2006), anggota Unit Aktifitas Kerohanian Islam (UAKI) 2005-2006. Anggota Tim Juri Olimpiade Karya Tulis Ilmiah Nasional (OKTIN) tingkat SMU (2006), Ketua Departemen P3AO dan KKI Kabinet Himpunan Pelajar Mahasiswa Indonesia Gorontalo (HPMIG) malang (Periode 2004-2006), penulis juga mengikuti pelatihan Pertanian Organik di Cangar (2003), Pelatihan tanaman Obat (2003) yang diadakan oleh Fakultas Pertanian Brawijaya serta mengikuti berbagai Seminar Nasional maupun Regional yang diadakan oleh Universitas Brawijaya serta aktif menjadi Ketua Pelaksana (Organizing Comitte (OC)), maupun Sterring Comitte (SC) dibeberapa Kepanitiaan, Penulis juga pernah menjadi Asisten Mata Kuliah Dasar Agronomi tahun 2004 Asisten Mata Kuliah Dasar Hortikultura tahun 2005.

Selama kuliah penulis pernah mengikuti dan memenangkan Lomba Karya Tulis Ilmiah tingkat Nasional diantaranya Juara I Lomba Karya Tulis Mahasiswa Agronomi Nasional (LOKTIMANAS) tahun 2003 di Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan, Peserta Lomba Karya Tulis Ilmiah (LKTI) tahun 2003 di Universitas Brawijaya, peserta Lomba Karya Tulis Ketenagalistrikan

tahun 2005, Finalis Karya Tulis Ilmiah Presentasi Pemikiran Kritis Mahasiswa (PPKM) Nasional Bidang Kesejahteraan Tahun 2006 di Universitas Tanjungpura Pontianak, Juara I Karya Tulis Kompetisi Pemikiran Kritis Mahasiswa (KPKM) Bidang Ekonomi tahun 2008 di Surabaya.

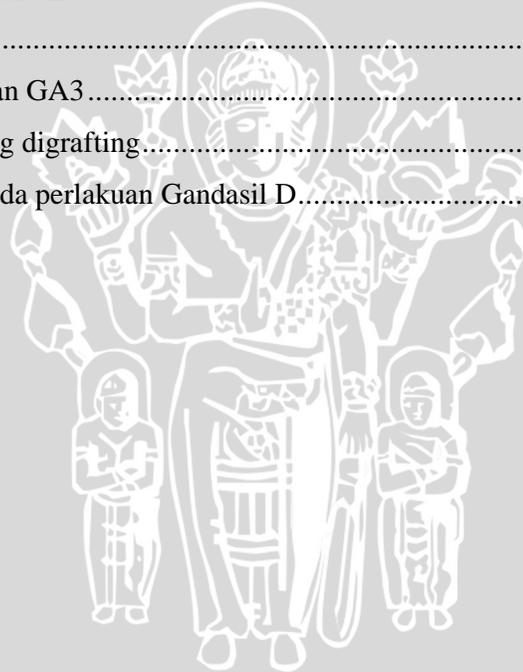


DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pola Pertumbuhan Tanaman Duku	4
2.2 Klasifikasi tanaman Duku	5
2.3 Perbanyakkan Tanaman Duku	5
2.4 Grafting.....	6
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Grafting	7
2.6 Kegagalan grafting	9
2.7 Kaitan antara GA3, Gandasil D dan ukuran batang bawah terhadap keberhasilan grafting duku	10
III METODOLOGI	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Pelaksanaan Percobaan.....	12
3.5 Analisis Data.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Duku (<i>Lansium domesticum</i>)	4
2.	Teknik Grafting	6
3.	Denah Penelitian.....	12
4.	Bedengan yang telah disiapkan untuk tanaman Duku.....	13
5.	Entris (batang atas)	14
6.	Batang bawah yang berumur \pm 5 bulan yang telah ditimbun dengan tanah dan telah disiram dengan air	15
7.	Sungkup	15
8.	Perlakuan Pemberian GA3.....	23
9.	Tanaman Duku yang digrafting.....	24
10.	Tanaman Duku pada perlakuan Gandasil D.....	26



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Jumlah tunas pada perlakuan Pemberian GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah pada umur 4-8msg	18
2.	Rata-rata Panjang Tunas pada perlakuan Pemberian GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah pada umur 4-8msg	19
3.	Rata-rata Jumlah Daun akibat perlakuan Pemberian GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah pada umur 4-8msg	20
4.	Rata-rata Luas Daun tanaman (cm ²) pada perlakuan Pemberian GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah pada saat panen.....	21
5.	Persentase Tumbuh Grafting Duku perlakuan Pemberian GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah	22

Lampiran

Nomor		Halaman
1.	Analisis Ragam Jumlah Tunas.....	31
2.	Analisis Ragam Panjang Tunas	33
3.	Analisis Ragam Jumlah Daun.....	35
4.	Analisis Ragam Luas Daun	37
5.	Analisis Ragam Persentase Tumbuh.....	38

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Duku (*Lansium domesticum* Corr) merupakan tanaman buah asli Indonesia dan populasi duku saat ini sudah tersebar secara luas di seluruh pelosok nusantara. Tanaman duku ini merupakan salahsatu tanaman buah tropis dan termasuk tanaman buah budidaya utama. Tanaman ini memiliki manfaat antara lain; sebagai makanan buah segar, kayunya digunakan untuk tiang rumah, gagang perabotan, kulit buah dan bijinya digunakan sebagai obat anti diare, kulit kayunya digunakan untuk mengobati disentri, sedangkan tepung kulit kayu digunakan untuk menyembuhkan bekas gigitan kalajengking. Namun demikian tanaman family *Meliaceae* ini masih diusahakan secara sampingan dan belum banyak yang dikomersilkan.

Tanaman duku yang akan diperbanyak adalah tanaman duku varietas Srigading. Duku Srigading memiliki kualitas rasa yang manis, ukuran daging buah yang tebal, dan dapat bertahan selama kurang lebih tujuh hari setelah dipanen. Secara kuantitas, tanaman duku Srigading ini sangat sedikit, ditempat asal tumbuhnya duku Srigading hanya berjumlah lima pohon, sehingga diperlukan perbanyakkan untuk memperbanyak jumlah duku Srigading. Hal ini dimaksudkan agar kuantitas duku Srigading akan bertambah banyak dan juga secara kualitas hasil bibitannya akan sama dengan indukannya.

Tanaman duku dapat diperbanyak secara generatif maupun vegetatif. Perbanyakkan generatif umumnya dilakukan dengan menggunakan biji. Secara teknis perbanyakkan generatif lebih mudah dilakukan daripada perbanyakkan vegetatif. Akan tetapi pada perbanyakkan menggunakan biji ini sering tidak memuaskan yakni kualitas hasil anakannya selalu tidak sama dengan induknya. Pada perbanyakkan menggunakan biji ini terjadi keragaman yang sangat tinggi. Untuk mempertahankan kualitas tanaman dalam hal ini sifat unggul dari induknya, maka diperlukan perbanyakkan vegetatif. Tujuan lainnya dari perbanyakkan vegetatif ini adalah mempercepat kemampuan berbuah atau memperpendek masa remaja dan memperoleh kepastian produksi. Salah satu perbanyakkan vegetatif yang dapat dilakukan adalah grafting (teknik sambung).

Manfaat Grafting pada tanaman menurut Prastowo dan Roshetko (2006) adalah; (1) Memperbaiki kualitas dan kuantitas hasil tanaman, (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. Sedangkan tujuan grafting ini menurut Ashari (1995) untuk a) memperbanyak tanaman yang sukar/ tidak dapat diperbanyak dengan cara vegetatif buatan lainnya seperti cangkokan stek, rundukan, dan anakan, b) mempertahankan kualitas buah; rasa, ketebalan daging, dan daya tahan buah (tidak mudah busuk), c) memperbaiki tanaman yang rusak secara fisik yang umumnya terjadi pada tanaman yang telah berproduksi, d) memperbaiki sifat tanaman dengan persilangan. Persilangan dapat dilakukan secepatnya dibandingkan persilangan dari tanaman yang ditanam menggunakan biji.

Keberhasilan pembibitan duku dalam hal ini grafting dapat ditingkatkan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) yakni GA3 serta penggunaan pupuk daun yakni Gandasil D. Penggunaan GA3 ini bertujuan untuk mempercepat pemanjangan sel dan pertumbuhan tunas. GA3 ini aktif mendorong pembelahan dan pembesaran sel tanaman. Kemudian penggunaan Gandasil D, hal ini bertujuan untuk memasok hara lebih cepat pada tanaman juga sebagai pemacu pertumbuhan tunas pada tanaman. Gandasil D mengandung Nitrogen dan unsur hara mikro yang merupakan unsur yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini akan menunjang untuk keberhasilan grafting duku. Untuk mendapatkan keberhasilan grafting selain digunakan GA3 dan Gandasil D juga hal yang menentukan adalah pemilihan ukuran diameter batang bawah.

Batang bawah dan batang atas merupakan unsur utama dalam proses penyambungan (grafting). Batang bawah dipilih yang memiliki ukuran batang yang sesuai dengan batang atas, selain itu juga batang bawah memiliki perakaran yang kuat dan kecepatan tumbuhnya sesuai dengan batang atas yang digunakan. Batang bawah bertindak sebagai pemberi (donor) dan batang atas bertindak sebagai penerima (recipient). Persyaratan penting yang perlu diperhatikan dalam grafting adalah kecocokan (kompatibilitas) antara batang bawah dan batang atas.

Keakuratan dalam pelaksanaan grafting sangat penting guna menunjang tingkat keberhasilan grafting duku. Selain adanya pertautan yang sempurna antara batang atas dan batang bawah, juga pertumbuhan yang baik setelah proses

pertautan merupakan parameter dari keberhasilan grafting tersebut. Pemberian GA3 atau Gandasil D pada beberapa ukuran diameter batang bawah ini diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan grafting pada perbanyakan duku Srigading secara vegetatif.

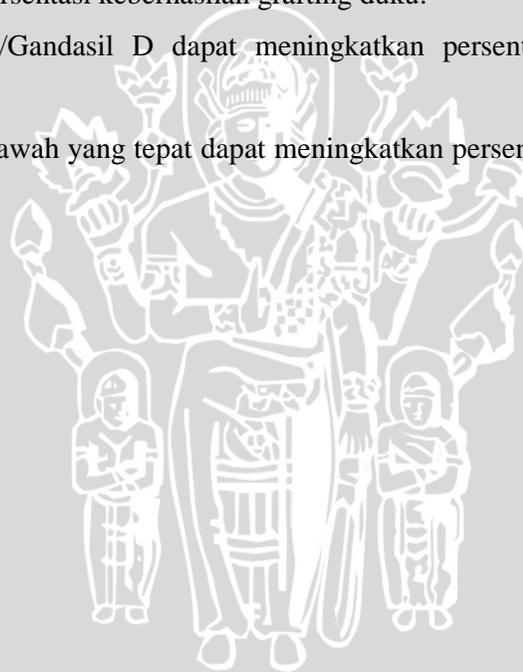
1.2 Tujuan

Mendapatkan perlakuan GA3/Gandasil D pada ukuran diameter batang bawah yang tepat untuk meningkatkan keberhasilan grafting duku.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah

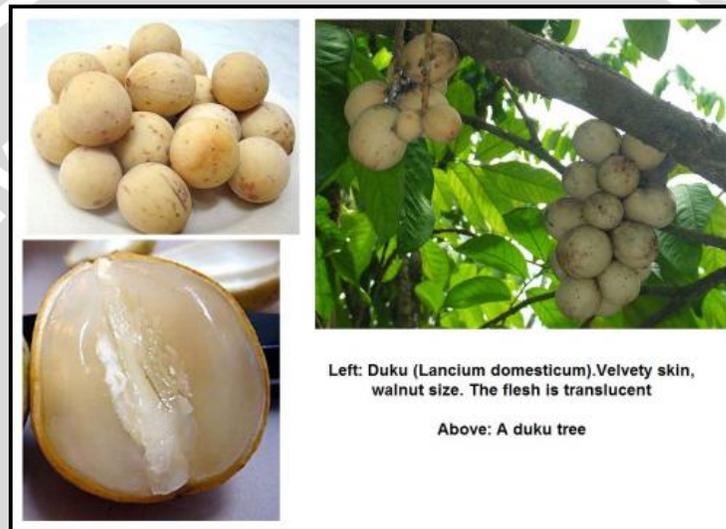
1. Interaksi GA3/Gandasil D pada beberapa ukuran batang bawah akan meningkatkan persentasi keberhasilan grafting duku.
2. Pemberian GA3/Gandasil D dapat meningkatkan persentasi keberhasilan grafting duku.
3. Ukuran batang bawah yang tepat dapat meningkatkan persentasi keberhasilan grafting duku.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pola Pertumbuhan Tanaman Duku

Duku adalah tanaman buah musiman, dan duku ini tumbuh subur di Indonesia. Duku merupakan buah yang memiliki rasa manis, bentuknya bulat lonjong, kulit buahnya tidak bergetah bila masak, kulitnya agak tebal. Varietas duku yang termasuk unggul di Indonesia, antara lain duku komering (duku Palembang), duku matesih, duku woro, duku condet. Seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Duku (*Lansium domesticum*)

Tanaman duku (*Lansium domesticum*) adalah spesies tanaman buah dari family *Meliaceae*. Tanaman duku ini berukuran medium dengan tinggi dari 10 - 20 meter dengan diameter hingga 40 cm. Daunnya berselang-seling, bersirip ganjil dengan 5 - 7 anak daun. Helaihan daunnya berbentuk elips, bulat panjang atau lonjong. Bunga duku terletak pada cabang atau batangnya yang menggantung ke bawah. Buah bentuk bulat sampai lonjong, berbulu pendek atau licin. Kulit buah berwarna kuning muda keabu-abuan, tipis dan bergetah putih seperti susu. Buah biasanya mempunyai biji yang rasanya pahit, masing-masing biji mempunyai dua embrio, terbungkus oleh lapisan yang transparan, berdaging dan melekat erat pada biji.

Tanaman duku umumnya tumbuh optimal di daerah yang curah hujannya tinggi dan merata sepanjang tahun, iklim basah sampai agak basah yang bercurah hujan antara 1500-2500 mm/tahun. Ketinggian tempat tidak lebih dari 650 m dpl, selain itu tanaman duku tumbuh subur pada suhu rata-rata 19 °C dan intensitas

cahaya matahari tinggi, pH tanah yang cocok adalah 6 – 7, tanaman duku relatif lebih toleran terhadap keadaan tanah masam. Kelembaban udara yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan tanaman duku, sebaliknya jika kelembaban udara rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman duku. Tanaman duku tidak akan tumbuh optimal di daerah yang memiliki kecepatan angin tinggi.

2.2 Klasifikasi Tanaman Duku

Kedudukan tanaman duku ini dalam tata nama tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan ke dalam:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: magnoliopsida
Ordo	: sapindales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Lansium</i>
Spesies	: <i>Lansium domesticum</i>

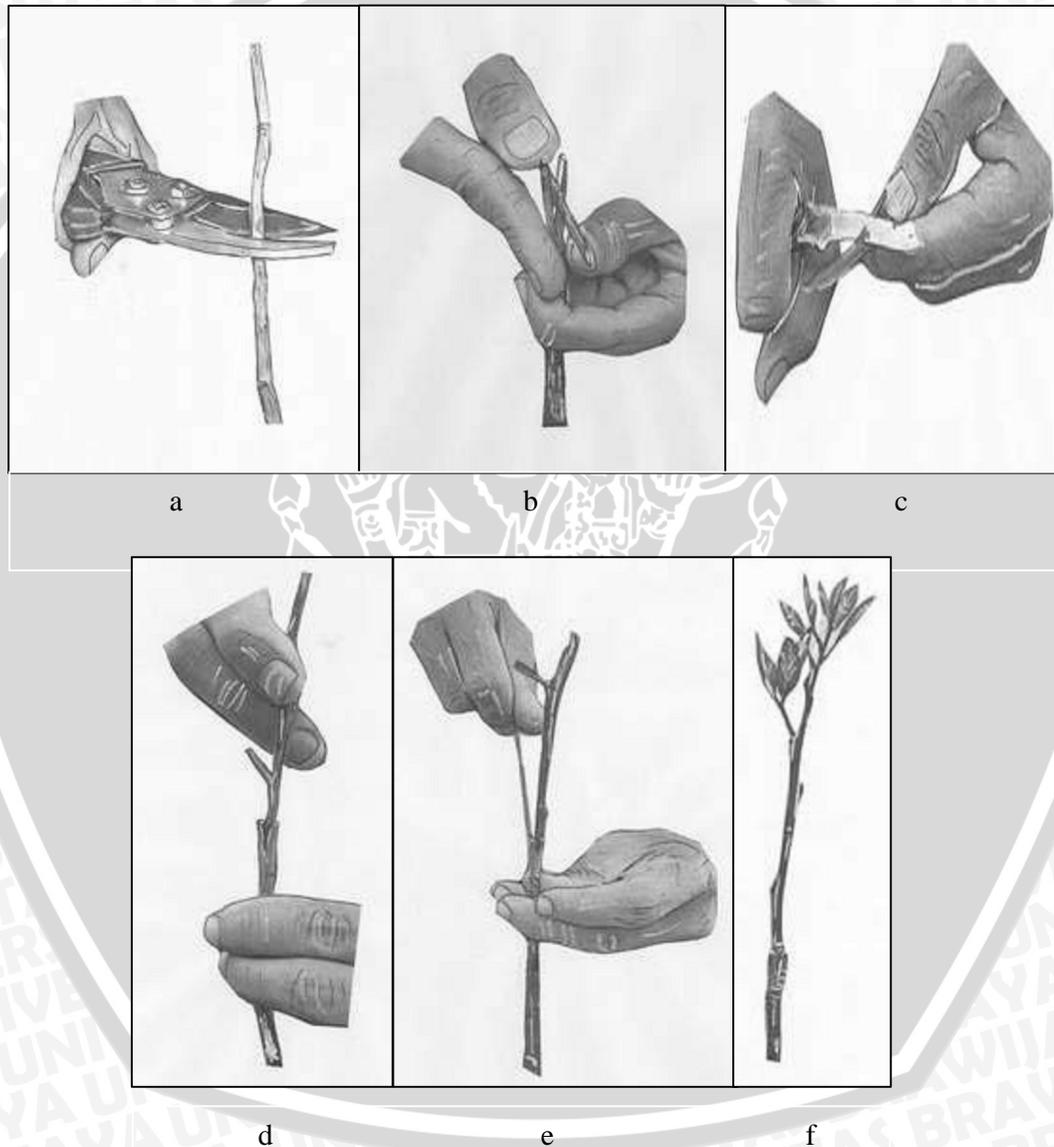
2.3 Perbanyakan Tanaman Duku

Duku dapat diperbanyak secara generatif yakni dengan biji. Pertumbuhan duku yang ditanam secara generatif yakni dengan biji pada awal semai sangat lambat, diperlukan waktu 10 – 18 bulan untuk menghasilkan batang duku sebesar pensil. Buah Duku yang berasal dari perbanyakan secara generatif yakni biji sangat beragam sebab tidak memiliki sifat yang sama dengan induknya.

Pada tanaman Duku yang diperbanyak secara vegetatif akan memiliki sifat yang sama dengan induknya. Perbanyakan vegetatif diantaranya cangkokan, stek dan juga dengan grafting (teknik sambungan). Menurut Webster dan Wilson (1980) tujuan utama perbanyakan vegetatif antara lain untuk mendapatkan buah lebih awal karena perbanyakan secara vegetatif umumnya lebih cepat berbuah, mendapatkan hasil seleksi pohon induk yang berproduksi tinggi. Perbanyakan vegetatif ini membutuhkan pemeliharaan yang lebih intensif dibanding dengan perbanyakan melalui biji sehingga didapatkan hasil yang memuaskan.

2.4 Grafting

Grafting adalah penggabungan dua bagian tanaman yang berlainan sedemikian rupa sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh dan tumbuh sebagai satu tanaman setelah terjadi regenerasi jaringan pada bekas luka sambungan atau tautannya. Grafting pucuk yang umumnya dilakukan petani seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Teknik Grafting; a). Pemotongan batang bawah; b). Pembelahan batang bawah; c). Melampirkan 2 sisi pangkal batang atas; d). Batang atas disambungkan dengan batang bawah ; e). Pengikatan dengan tali plastic; f). Sambungan telah jadi dan bertaut ditandai keluarnya kuncup daun (Prastowo dan Roshetko. 2006).

Menurut Widiarsih, *et.al.* (2008) Grafting/ penyambungan adalah seni menyambungkan dua jaringan tanaman hidup sehingga keduanya bergabung dan tumbuh serta berkembang sebagai satu tanaman gabungan. Bagian bawah (yang mempunyai perakaran) yang menerima sambungan disebut batang bawah (rootstock atau understock) atau sering disebut stock. Bagian tanaman yang disambungkan atau disebut batang atas (scion) dan merupakan sepotong batang yang mempunyai lebih dari satu mata tunas (entres), baik itu berupa tunas pucuk atau tunas samping (Prastowo dan Roshetko. 2006).

Kriteria tanaman yang akan dijadikan batang bawah adalah a) Mampu beradaptasi atau tumbuh kompak dengan batang atasnya, sehingga batang bawah ini mampu menyatu dan menopang pertumbuhan batang atasnya, b) Tanaman dalam kondisi sehat, c) Sistem perakarannya baik dan dalam serta tahan terhadap keadaan tanah yang kurang menguntungkan, termasuk hama dan penyakit yang ada dalam tanah, d) Tidak mengurangi kualitas dan kuantitas buah pada tanaman yang disambungkan/diokulasi. Sedangkan kriteria tanaman yang akan dijadikan sebagai batang atas: a) Mampu beradaptasi atau tumbuh kompak dengan batang bawahnya, sehingga batang atas ini mampu menyatu dan dapat berproduksi dengan optimal, b) Cabang dari pohon yang sehat, pertumbuhannya normal dan bebas dari serangan hama dan penyakit, c) Cabang berasal dari pohon induk yang sifatnya benar-benar yang seperti kita kehendaki, misalnya berbuah lebat dan berkualitas tinggi (Prastowo dan Roshetko. 2006).

2.5 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Grafting

Grafting yang dilakukan antar Varietas dalam satu spesies, dan antar spesies dalam satu genus dan seringkali berhasil (Mahlstede dan Haber, 1962). Untuk meningkatkan keberhasilan grafting dapat dilakukan melalui pemilihan entris. Entris harus dipilih yang muda (kondisi jaringan aktif membelah), sehat memiliki cadangan makanan dan hormon yang cukup. Selain itu posisi mata tunas juga mempengaruhi keberhasilan grafting. Posisi mata tunas yang mendekati pangkal ranting mempunyai karbohidrat lebih banyak dibandingkan dengan tunas yang mendekati ujung ranting, tetapi bila dilihat dari sel penyusun jaringannya tunas yang mendekati ujung ranting memiliki jaringan yang lebih aktif (Hartmann dan Kester, 2002).

Pada grafting ini terdapat dua proses penting yang sangat menentukan keberhasilan grafting, yaitu penyembuhan luka dan pertautan sambungan. Proses pertautan sambungan terjadi melalui beberapa tahapan yaitu;

1. Adanya perlekatan yang erat antara batang atas dan batang bawah pada kondisi lingkungan yang tepat. Selama proses grafting sebagian sel-sel yang terpotong oleh pisau grafting rusak dan mati. Periderm akan berkembang sehingga lapisan yang bersentuhan menjadi bertautan. Kedua daerah kambium antara batang atas, dan batang bawah harus berlekatan sehingga sambungan dapat segera bertaut. Daerah kambium merupakan daerah yang produksi kalus yang tinggi (Hartmann dan Kester, 2002). Kalus ini dihasilkan dari aktifitas jaringan yang meristematis (Mahlstede dan Haber, 1962)
2. Produksi pertautan jaringan kalus oleh batang atas dan batang bawah menurut Hartmann dan Kester (2002), jaringan kalus akan muncul 1-7 hari setelah grafting. Pada grafting batang bawah memproduksi sebagian besar kalus.
3. Produksi kambium melalui jembatan kalus. Pada ujung kalus yang terbentuk terjadi persentuhan kemudian terjadi differensiasi prokambium menjadi sel-sel kambium baru, sehingga terjadi penggabungan antara dua kambium lama dari batang bawah dan batang atas. Hal tersebut terjadi 14-21 hari setelah grafting (Hartmann dan Kester, 2002).
4. Pembentukan xylem dan floem baru dari kambium dalam jembatan kalus. Hartmann dan Kester (2002), menyatakan bahwa pembentukan jaringan pembuluh baru mengikuti perkembangan kambium. Menurut Essau (1977), bahwa batang bawah tidak akan melanjutkan pertumbuhannya kecuali bila terjadi hubungan jaringan pembuluh sehingga batang atas akan memperoleh air dan nutrisi mineral. Batang atas harus mempunyai tunas untuk melanjutkan pertumbuhan akar dan untuk mengirim fotosintat ke sistem perakaran.

Proses fisiologis dalam peristiwa penyambungan adalah sebagai berikut:

- a. Setelah dilakukan penyambungan antara batang bawah dan batang atas, maka pada tahap pertama didaerah kambium terjadi produksi kalus (parenchyma cell)
- b. Pada tahap kedua sel-sel parenkim berkembang sehingga terjadi penggabungan antara stock (batang bawah) dan batang atas.

- c. Pada tahap ketiga terjadi diferensiasi pada sel-sel parenkim tertentu sehingga menjadi sel-sel kambium baru dan terjadi penggabungan antara dua kambium (lama) dari batang bawah dan batang atas (Hartmann dan Kester, 2002). Setelah tahap pertama sampai ketiga selesai maka akan terbentuk jaringan Vaskuler baru (xylem dan floem) sehingga saluran untuk mengalirkan air dan zat-zat makanan antar batang bawah dan atas (Abidin, 1995)

Menurut Ashari (1995), Agar persentase grafting dapat memuaskan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan; a) Batang atas dan batang bawah harus kompatibel, b) Jaringan kambium kedua tanaman harus bersinggungan, c) Dilakukan saat kedua tanaman berada pada kondisi fisiologis yang tepat, d) Pekerjaan segera dilakukan sesudah entris diambil dari pohon induk, e) Tunas yang tumbuh pada batang bawah (wiwilan) harus dibuang setelah penyambungan selesai agar tidak menyaingi pertumbuhan tunas batang atas.

2.6 Kegagalan Grafting

1. Jenis tanaman. Beberapa tanaman lebih sulit untuk digrafting daripada yang lainnya walaupun tidak terjadi inkompatibilitas. Adanya variasi tersebut disebabkan oleh kemampuannya dalam memproduksi kalus yang merupakan kunci pokok keberhasilan grafting (Hartmann dan Kester, 2002). Tanaman yang menghasilkan *gum*, *resin*, *lateks*, dan tanin sulit untuk digrafting karena terjadi penghambatan yang mencegah adanya kontak antara kalus batang bawah dan batang atas (Adriance dan Brison, 1967).
2. Suhu selama grafting. Temperatur yang sesuai untuk kalus dan pertautan 12,8 -32⁰C. Kalus baru biasanya tipis mudah kering.
3. Aktifitas pertumbuhan batang bawah. Menurut Hartmann dan Kester (2002), beberapa spesies penting jika batang bawah aktif tumbuh.
4. Hama dan penyakit. Biasanya menyerang ke daerah sambungan sehingga perlu pencegahan dengan insektisida dan fungisida (Hartmann dan Kester, 2002).

5. Beberapa hormon pertumbuhan. Menurut Hartmann dan Kester (2002), penggunaan hormon pertumbuhan dapat menstimulir atau mempercepat pembentukan dan perkembangan kalus.

2.7 Kaitan antara GA3, Gandasil D dan Ukuran Diameter Batang Bawah terhadap keberhasilan Grafting Duku

Penggunaan hormon pertumbuhan/ZPT dapat menstimulir atau mempercepat pembentukan dan perkembangan kalus (Hartmann dan Kester, 2002). Salah satu ZPT yang sering digunakan adalah Giberellin. Tujuan dari digunakannya Giberelin adalah untuk meningkatkan pembelahan sel (Preece dan Read, 1993). Efek nyata Giberellin dalam mendorong pertumbuhan adalah sebagai akibat meningkatnya kecepatan pembelahan sel dan Giberellin mempengaruhi seluruh batang (Heddy, 1986). Gibberelin dapat mempengaruhi membran sel dengan naiknya permeabilitas sel, sehingga tekanan osmotik sel naik dan sel menjadi mengembang dan memanjang. Proses ini sangat dipengaruhi oleh enzim α -amilase sehingga akan mempengaruhi membran sel untuk merangsang DNA dan sintesis protein sampai terjadinya proses pembelahan dan pemanjangan sel terutama pada bagian tanaman yang sedang berkembang (Widiastoety, 1990).

Selanjutnya penggunaan pupuk daun yakni Gandasil D, hal ini bertujuan untuk membantu mempercepat penyerapan unsur hara sehingga tanaman lebih cepat menumbuhkan tunas. Gandasil D ini mengandung N 14%, Asam Fosfat 12%, Kalium bebas Klor 14% dan Mg, S 1% serta memiliki unsur mikro seperti Mn, B, Cu, Co, Zn dan hormon pertumbuhan (Aneurine, Lactoflavine, nicotinic acid) yang cukup baik bagi tanaman, untuk mendorong pertumbuhan tanaman (Lingga dan Marsono, 2001).

Keberhasilan grafting juga dipengaruhi oleh diameter batang bawah. Tanaman yang digunakan sebagai batang bawah adalah tanaman yang telah berumur lebih dari lima bulan, sebab semakin tua tanaman maka tunas akan semakin cepat terbentuk. Hal ini juga disebabkan oleh akar dari batang bawah yang semakin banyak, absorpsi air dan mineral cukup banyak sehingga tunas cepat terbentuk (Tegopati dan Supriyanto 1986). Menurut Ashari (1995) bahwa salah satu peran nyata batang bawah adalah melakukan kontrol terhadap kecepatan tumbuh batang atas, tajuk dan pertumbuhan diameter batang atas.

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2008 sampai dengan bulan Desember 2008. Penelitian bertempat di Tulung Agung di Desa Banjarsari. Ketinggian tempat ± 200 m dpl, suhu rata – rata 30°C , kelembaban 60 - 70 % dan curah hujan rata – rata 1500-2500 mm/tahun.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi plastik, paranet, bambu, tali rafia, alat tulis, jangka sorong dan serta alat lainnya yang diperlukan.

Bahan yang digunakan adalah batang bawah yang berdiameter pada kategori 0,3-0,8 cm dan batang atas (entris) berdiameter 0,3-0,5 cm, GA3 100 ppm, Gandasil D 8 mg, serta air untuk menyiram.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang diulang 4 kali. Ada dua faktor dalam penelitian ini yakni; faktor pertama adalah pemberian GA3 atau Gandasil D, Faktor kedua adalah ukuran diameter batang bawah.

Faktor I adalah:

- GA3 100 ppm(=100 mg/L) (Z1)
- Gandasil D 8 mg/L (Z2)
- Kontrol (Z3)

Faktor II adalah:

Ukuran diameter batang bawah;

- Diameter batang bawah 0,3-0,5cm (U1)
- Diameter batang bawah 0,5-0,8cm (U2)

Adapun kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

Z1U1 : GA3 : Batang bawah dengan ukuran 0,3-0,5 cm

Z1U2 : GA3 : Batang bawah dengan ukuran 0,5-0,8 cm

Z2U1 : Gandasil D : Batang bawah dengan ukuran 0,3-0,5 cm

Z2U2 : Gandasil D : Batang bawah dengan ukuran 0,5-0,8 cm

Z3U1 : Kontrol : Batang bawah dengan ukuran 0,3-0,5 cm

Z3U2 : Kontrol : Batang bawah dengan ukuran 0,5-0,8 cm

Tempat pembibitan tersebut selanjutnya ditempatkan sesuai dengan yang tertera pada denah percobaan sebagai berikut:

Ulangan 1	Ulangan II	Ulangan III	Ulangan IV
Z2U1	Z2U2	Z3U2	Z2U1
Z3U2	Z3U2	Z3U1	Z3U2
Z1U1	Z2U1	Z1U2	Z1U2
Z1Z2	Z1U2	Z2U1	Z3U1
Z2U2	Z3U2	Z2U2	Z1U1
Z3U1	Z1U1	Z1U1	Z2U2

U
↑

Gambar 3. Denah Penelitian

3.4 Pelaksanaan Percobaan

1. Persiapan Lahan Pembibitan

a. Membuat bedengan

Bedengan yang dibuat adalah bedengan yang berbentuk seperti "U" dengan kedalaman mencapai ± 10 cm, kemudian bibit tanaman duku diletakkan dibedengan tersebut dan ditimbun dengan tanah setinggi $\frac{2}{3}$ ukuran polibag. Hal ini bertujuan agar bibit tanaman duku tidak mudah rebah serta membantu pertumbuhan akar, sebab akar adalah organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner, Pearce dan Mitchell. 1991). Bedengan dibuat dibawah naungan tanaman pepaya. Ukuran lebar bedengan yang digunakan adalah 150cm dan panjangnya mencapai 400 cm.(Gambar 4)



Gambar 4. Bedengan yang telah disiapkan untuk tanaman Duku

2. Persiapan bibit

a. Persiapan Batang atas (*entris*)

Batang atas dipilih dari pohon yang sudah berbuah minimal 2 kali. Batang atas ini berasal dari pohon duku Srigading yang memiliki sifat unggul. Sifat unggul yang dimiliki ini adalah rasa yang manis dan daging buah yang tebal. Batang atas dipilih dari cabang ranting yang menghadap sinar matahari. Ukuran panjang batang atas yang akan digunakan adalah sekitar 10 cm – 15 cm.

Perlakuan pada tanaman indukan duku Srigading yang akan diambil entrisnya adalah sebulan sebelum diambil entrisnya, tanaman induk ini diberikan pemupukan serta penyiraman secara rutin dua hari sekali. Tujuan perlakuan ini adalah agar tanaman induk tumbuh subur serta yang utama adalah memaksimalkan kerja kambium, sehingga pada saat diambil entrisnya dalam keadaan segar dan memiliki cadangan makanan yang cukup serta daunnya telah menjadi dewasa. Entris yang akan digunakan memiliki ciri-ciri secara morfologi seperti warna daun yang sudah berwarna hijau tua seperti Gambar 5 berikut



(a)



(b)

Gambar 5. Entris (batang atas); a). Entris dengan ciri warna daun hijau tua, dan b). Entris yang siap untuk digrafting panjang 10-15 cm, diameter ± 0.5 cm

b. Persiapan Batang Bawah (*rootstock*)

Batang bawah ini dipilih yang sehat dikelompokkan berdasarkan ukuran diameter batang. Diameter (I) adalah 0,3-0,5 cm dengan tinggi 25-50 cm dan diameter (II) adalah 0,5-0,8 cm dengan tinggi 50-100 cm. Batang bawah ini diletakkan pada bedengan yang telah dipersiapkan dan dilakukan pemeliharaan selama ± 2 minggu sebelum dilakukan grafting. Hal ini bertujuan agar batang bawah (*rootstock*) beradaptasi dengan lingkungan sekitar, sehingga batang bawah ini siap digrafting serta dapat tumbuh maksimal setelah digrafting. Ciri yang diperlihatkan batang bawah yang sudah siap digrafting adalah batang bawah (*rootstock*) terlihat segar (tidak kusam), daun berwarna hijau tua, tidak layu, muncul tunas baru.

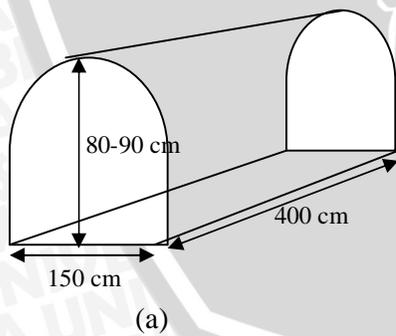
Batang bawah (*rootstock*) diletakkan dibedengan kemudian ditimbun dengan tanah setinggi 2/3 ukuran polybag (Gambar 6). Hal ini dilakukan agar batang bawah tidak mudah rebah serta akar akan lebih cepat beradaptasi dengan lingkungannya.



Gambar 6. Batang bawah yang berumur \pm 5 bulan yang telah ditimbun dengan tanah dan telah disiram

3. Pelaksanaan Grafting

- Persiapan alat dan bahan yang digunakan pisau tajam plastik
- Bahan yang disiapkan entris yang dipotong terlebih dahulu
- Melaksanakan kegiatan grafting
- Pemasangan sungkup (Gambar 7) dan dipinggir dari sungkup ini dibuat parit kecil yang digunakan sebagai aliran air pada saat menyiram.



Gambar 7. Sungkup; a). bentuk sungkup dan b). Pemasangan Sungkup

c. Aplikasi Perlakuan

Setelah dilakukan penyambungan (grafting), maka diberi perlakuan penyemprotan GA3 atau Gandasil D. Perlakuan penyemprotan GA3 atau Gandasil D ini pada saat tanaman telah berumur ± 4 minggu setelah grafting (msg). Hal ini dikarenakan pada umur 4 minggu setelah grafting tersebut kambium batang bawah dan batang atas telah menyatu. Kemudian tanaman yang tanpa perlakuan (kontrol) dilakukan penyiraman dengan air.

d. Pemeliharaan

Pada batang bawah yang dilakukan penyambungan ini dilakukan perompesan. Perompesan ini bertujuan agar batang bawah akan fokus pada pertumbuhan entris. Penyiraman bibit duku ini dilakukan dua hari sekali, ataupun tergantung pada kondisi dilapangan yakni apabila terlihat permukaan polibag bibitan agak kering.

e. Pengamatan

Pengamatan dilakukan selama delapan kali dimulai pada umur 4 minggu setelah grafting (msg), dengan interval selama satu minggu atau 7 hari.

i) Jumlah daun

Jumlah daun yang akan diamati adalah daun sejati pengamatan daun ini dilakukan pada bibit yang telah berumur 4 minggu setelah grafting (msg).

ii) Jumlah tunas

Jumlah tunas yang akan diamati setiap minggu dan dimulai pada umur 4 minggu setelah grafting (msg).

iii) Panjang Tunas

Panjang tunas diukur dari pangkal tunas, dan banyak tunas yang muncul dipilih satu yang terbaik (yang paling panjang) untuk diukur. Pengamatan dilakukan 1 minggu sekali dimulai 4-8 minggu setelah grafting (msg).

iv) Luas daun

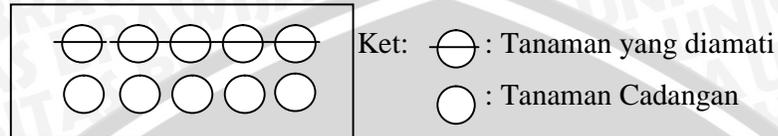
Luas daun diukur pada saat panen yakni pada umur 8 minggu setelah grafting (msg).

v) Persentase Tumbuh

Pengamatan persentasi tumbuh dari bibit duku yang tumbuh dengan melakukan pencatatan pada bibit yang tumbuh. Kemudian dihitung jumlah bibit yang tumbuh. Bibit yang tumbuh terlihat dari munculnya daun sejati.

$$\text{Persentase tumbuh} = \frac{\text{bibit yang tumbuh}}{\text{bibit yang diamati}} \times 100\%$$

Cara pengambilan sampel untuk pengamatan dapat dilihat pada



Pengamatan ini dilakukan seminggu sekali selama 8 minggu pada saat umur tanaman mencapai 4 minggu setelah grafting (msg), 5 minggu setelah grafting (msg), 6 minggu setelah grafting (msg), 7 minggu setelah grafting (msg), 8 minggu setelah grafting (msg). Jumlah bibit duku yang digunakan adalah : 10 bibit duku x 6 kombinasi x = 60 bibit duku (untuk satu kali ulangan). Pada penelitian ini digunakan 4 kali ulangan jadi total bibit duku mencapai (60 x 4) = 240 bibit.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan kemudian dianalisis ragam dengan menggunakan uji F. Selanjutnya apabila diperoleh hasil yang berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata (BNT) pada taraf 5 %.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1. Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah terhadap jumlah tunas pada 4-8 minggu setelah grafting (msg) (Lampiran 1). Rata-rata jumlah tunas pada perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Tunas pada Perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah pada umur 4-8 msg

Perlakuan	Jumlah Tunas pada Umur (msg)				
	4	5	6	7	8
GA3 100 ppm	1,03	1,08	1,20	1,28	1,53
Gandasil D 8 mg	1,03	1,18	1,28	1,48	1,60
Kontrol	1,03	1,10	1,20	1,30	1,48
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Ukuran diameter batang bawah;					
0,3 – 0,5 cm	1,02	1,10	1,20	1,33	1,50
0,5 – 0,8 cm	1,03	1,13	1,25	1,37	1,57
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	12,12	14,00	19,37	20,12	19,15

Keterangan: - msg = minggu setelah grafting
- tn = tidak nyata

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada 4-8 msg.

4.1.2 Panjang Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, tidak terdapat interaksi antara perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran batang bawah terhadap panjang tunas pada 4-8 (msg) (Lampiran 2). Pengaruh yang nyata terlihat pada perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D maupun ukuran batang bawah. Pengaruh akibat perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D ini terjadi pada umur 7-8 msg. Pada perlakuan ukuran diameter batang bawah juga berpengaruh nyata terhadap panjang tunas. Pengaruh akibat perlakuan ukuran diameter batang bawah

ini terjadi pada umur 6-8 msg. Rata-rata panjang tunas pada perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Panjang Tunas Akibat Perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah pada umur 4-8 msg

Perlakuan	Panjang Tunas (cm) pada umur (msg)				
	4	5	6	7	8
GA3 100 ppm	1,45	1,72	2,35	5,36 b	7,84 b
Gandasil D 8 mg	1,30	1,96	2,41	2,99 a	3,34 a
Kontrol	1,46	1,76	1,99	2,42 a	2,74 a
BNT 5 %	tn	tn	tn	0,74	1,00
Ukuran diameter batang bawah;					
0,3 – 0,5 cm	1,40	1,70	2,04 a	3,26 a	4,07 a
0,5 – 0,8 cm	1,39	1,92	2,46 b	3,92 b	5,21 b
BNT 5 %	tn	tn	0,34	0,60	0,81
KK (%)	19,66	24,00	17,77	19,49	20,26

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak nyata; msg= Minggu Setelah Grafting

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa, perlakuan pemberian GA3 konsentrasi 100 ppm memiliki pertambahan panjang tunas lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian Gandasil D dan tanpa pemberian (kontrol) pada 7-8 msg. Pada ukuran diameter batang bawah 0,5-0,8 cm juga memiliki panjang tunas lebih tinggi daripada ukuran diameter batang bawah 0,3-0,5 cm pada 6-8 msg.

4.1.3 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran batang bawah terhadap jumlah daun pada 4-8 minggu setelah grafting (msg) (Lampiran 3). Pada perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D tidak memperlihatkan pengaruh terhadap pertambahan jumlah daun. Pada perlakuan ukuran diameter batang bawah ini berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Perlakuan ukuran diameter batang bawah berpengaruh nyata ini dimulai pada umur 4-8 msg. Rata-rata jumlah daun akibat perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D dengan ukuran batang bawah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Akibat Perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah pada umur 4-8 msg.

Perlakuan	Jumlah daun (helai) pada umur (msg)				
	4	5	6	7	8
GA3 100 ppm	1,23	1,28	1,60	1,83	2,05
Gandasil D 8 mg	1,15	1,30	1,58	1,78	2,05
Kontrol	1,15	1,23	1,55	1,75	1,96
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Ukuran diameter batang bawah;					
0,3-0,5 cm	1,12 a	1,20 a	1,50 a	1,72 a	1,93 a
0,5-0,8 cm	1,23 b	1,33 b	1,65 b	1,85 b	2,11 b
BNT 5 %	0,10	0,11	0,12	0,12	0,17
KK (%)	10,42	10,12	9,15	8,10	9,67

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak nyata; msg= Minggu Setelah Grafting

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa, ukuran diameter batang bawah 0,5-0,8 cm memiliki jumlah daun lebih tinggi daripada ukuran diameter batang bawah 0,3-0,5 cm pada 4-8 msg. Sedangkan pada perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap pertambahan jumlah daun.

4.1.4 Luas daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah terhadap pertambahan luas daun (Lampiran 4). Perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun. Sedangkan pada perlakuan ukuran diameter batang bawah tidak berpengaruh terhadap luas daun. Rata-rata luas daun akibat perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata – rata Luas Daun Tanaman (cm²) pada Perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah pada saat Panen

Perlakuan	Luas Daun (Cm ²)
GA3 100 ppm	35,86 b
Gandasil D (8 mg)	47,30 c
Kontrol	16,22 a
BNT 5 %	11,00
Ukuran diameter batang bawah;	
0,3 – 0,5 cm	28,79
0,5 – 0,8 cm	37,46
BNT 5 %	tn
KK (%)	31,17

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian Gandasil D menunjukkan luas daun yang lebih tinggi dari pemberian GA3 dan tanpa pemberian (kontrol) pada 8 msg. Sedangkan pada ukuran diameter batang bawah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap penambahan luas daun.

4.1.5 Persentase Bibit Jadi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, tidak terdapat interaksi antara pemberian GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah terhadap persentase bibit jadi (Lampiran 5). Pengaruh nyata terlihat pada perlakuan ukuran diameter batang bawah terhadap persentasi tumbuh tanaman duku. Sedangkan perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D tidak berpengaruh terhadap persentasi tumbuh. Rata-rata persentase tumbuh ini disajikan pada Tabel 5.

Table 5. Persentase tumbuh grafting tanaman duku dengan perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan ukuran diameter batang bawah.

Perlakuan	Persentase tumbuh (%)
GA3 100 ppm	85,00
Gandasil D (8 mg)	95,00
Kontrol	81,25
BNT 5%	tn
Ukuran Diameter batang bawah;	
0.3 - 0.5 cm	81,66 a
0.5 - 0.8 cm	92,50 b
BNT 5%	9,65
KK(%)	12,73

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Berdasarkan data pada Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa perlakuan ukuran diameter batang bawah 0,5-0,8 cm memiliki persentase tumbuh lebih tinggi dari ukuran diameter batang bawah 0,3-0,5 cm. Sedangkan pada perlakuan pemberian GA3 dan Gandasil D tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh grafting duku.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh ZPT dan Gandasil D terhadap pertumbuhan grafting tanaman duku

Pertumbuhan tanaman merupakan proses penting dalam kehidupan tanaman. Pertumbuhan adalah pembelahan sel (jumlah) dan pembesaran sel (Gardner, Pearce dan Mitchel, 1991). Menurut Sitompul dan Guritno (1995), pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman semakin besar. Pertambahan ukuran tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan ukuran bagian (organ) tanaman akibat dari pertambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel.

a. Pengaruh GA3 terhadap Pertumbuhan Grafting

Peubah pertambahan panjang tunas 4-8 msj tidak terjadi interaksi, sedangkan pengaruh dari pemberian GA3 menunjukkan pengaruh nyata (Tabel 2). Perlakuan pemberian GA3 ini menambah panjang tunas dibandingkan dengan perlakuan Gandasil D serta kontrol. Bertambahnya panjang tunas ini tidak lain adalah pengaruh dari pemberian GA3, sebab GA3 aktif mendorong pembelahan

dan pemanjangan sel. Abidin (1990) menunjukkan bahwa Giberelin dapat menstimulasi perpanjangan sel karena adanya hidrolisa pati yang dihasilkan oleh Giberelin akan mendukung terbentuknya amylase. Sebagai akibat proses tersebut konsentrasi gula meningkat yang mengakibatkan tekanan osmotik di dalam sel menjadi naik, sehingga ada kecenderungan sel tersebut berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Dewani (1997), bahwa pemberian GA3 menyebabkan perpanjangan ruas batang yang pendek, serta penelitian Sukendah (1990) tentang pengaruh GA3 pada tanaman mawar, penyemprotan GA3 sampai 100 ppm mampu meningkatkan panjang cabang dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Hasil penelitian Sutater (1996) juga menunjukkan pemberian GA3 100 ppm pada anggrek dendrobium memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan pemanjangan ruas tanaman dibanding dengan tanpa perlakuan. Pengaruh terhadap panjang tunas tanaman duku disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Perlakuan pemberian GA3; a). Perlakuan pemberian GA3 + Ukuran diameter batang bawah 0,3-0,5 cm; (Z1U1) dan b). Perlakuan pemberian GA3 + Ukuran diameter batang bawah 0,5-0,8 cm (Z1U2)

Pemberian GA3 ini juga berpengaruh nyata terhadap luas daun. Daun setelah diberi perlakuan pemberian GA3 ini memiliki luas daun yang berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol) (Tabel 4). Hal ini disebabkan meningkatnya luas daun tidak terlepas dari adanya aktifitas

pemanjangan dan pembelahan sel yang merangsang terbentuknya daun sebagai organ fotosintesis. Setelah sel membesar dan mencapai ukuran maksimal, selanjutnya diikuti oleh pembelahan (Weaver, 1971; Krishnamoorthy, 1981). Banyaknya daun tersebut akan menentukan luas bidang permukaan dalam kaitannya untuk menerima sinar matahari guna proses fotosintesis. Pada proses tersebut, karbohidrat yang dihasilkan akan didistribusikan ke seluruh tubuh tanaman untuk pertumbuhannya (Suhaendi 1990, dalam Sumiasri, Priadi, 2003). Pada Gambar 9. di bawah ini diperlihatkan bahwa perkembangan grafting tanaman duku dengan perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan Kontrol pada ukuran diameter yang berbeda.



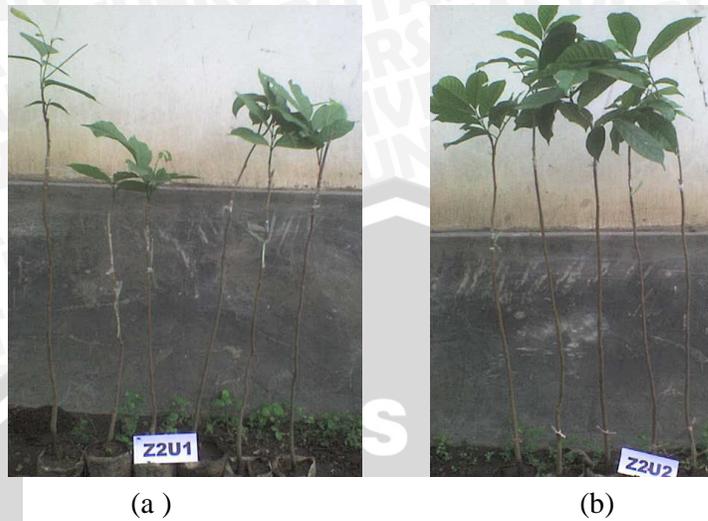
Gambar 9. Tanaman Duku yang digrafting; Z1 = perlakuan pemberian GA3 + Ukuran Diameter batang bawah (U1= 0,3-0,5 cm) dan (U2=0,5-0,8 cm), Z2 = perlakuan pemberian Gandasil D + Ukuran Diameter batang bawah (U1= 0,3-0,5 cm) dan (U2=0,5-0,8 cm), Z3 = kontrol + Ukuran Diameter batang bawah (U1= 0,3-0,5 cm) dan (U2=0,5-0,8 cm)

b. Pengaruh Gandasil D terhadap Pertumbuhan Grafting

Pada pengamatan panjang tunas 4-8 msg tidak terjadi interaksi, tetapi pengaruh dari pemberian Gandasil D menunjukkan pengaruh nyata terhadap panjang tunas (Tabel 2). Pemberian Gandasil D ini lebih membantu dalam percepatan pertumbuhan tanaman grafting. Perubahan yang diakibatkan oleh Gandasil D ini adalah bertambahnya panjang tunas pada pengamatan 7-8 msg.

Bertambahnya panjang tunas ini meningkat sebesar 21,90% dibandingkan dengan kontrol. Pemberian Gandasil D ini akan lebih membantu dalam percepatan pertumbuhan tanaman dalam hal ini bertambahnya panjang tunas, sebab Gandasil D mengandung unsur Nitrogen yang mempengaruhi panjang tunas. Menurut Gardner, Pearce dan Mitchel (1991) kondisi nitrogen dan air yang cukup akan mempengaruhi aktifitas sel meristem, pembelahan dan pembesaran sel yang bertambah akan mengakibatkan jumlah dan ukuran sel bertambah pula, sehingga panjang tunas juga bertambah. Gandasil D masuk melalui daun, terjadi karena adanya proses difusi dan osmosis melalui lubang stomata. Hal ini berhubungan dengan proses membuka dan menutupnya stomata. Mekanisme ini diatur oleh tekanan turgor sel penutup mulut daun (stomata). Jika tekanan turgor meningkat maka stomata akan membuka begitupun sebaliknya tekanan turgor menurun maka stomata akan menutup (Lingga dan Marsono 2001).

Perlakuan pemberian Gandasil D ini juga berpengaruh nyata terhadap luas daun. Luas daun pada perlakuan pemberian Gandasil D ini lebih tinggi dibandingkan perlakuan GA3 dan tanpa pemberian (kontrol) (Tabel 4). Diduga bahwa konsentrasi Gandasil D yang diberikan adalah konsentrasi yang tepat sehingga tanaman duku yang di grafting memiliki luas daun yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian GA3 dan tanpa pemberian (kontrol). Menurut Lingga dan Marsono (2001) Gandasil D berfungsi untuk menambah luas daun. Gandasil D ini mengandung N 14%, Asam Fosfat 12%, Kalium bebas Klor 14% dan Mg, S 1% serta dilengkapi dengan unsur mikro seperti Mn, B, Cu, Co, Zn dan hormon pertumbuhan (Aneurine, Lactoflavine, nicotinic acid) yang cukup bagi tanaman, mendorong terjadinya penambahan pada ukuran maupun volume, sehingga hal ini meningkatkan luas daun. Tanaman duku yang diberikan Gandasil D disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tanaman Duku pada perlakuan Gandasil D; a). Pemberian Gandasil D + Ukuran diameter batang bawah 0,3–0,5 cm (Z2U2); b). Pemberian Gandasil D + Ukuran diameter batang bawah 0,5 cm – 0,8 cm (Z2U2).

4.2.2 Pengaruh diameter batang terhadap pertumbuhan grafting

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan pemberian GA3, Gandasil D dan Ukuran diameter batang bawah. Tetapi perlakuan ukuran diameter batang bawah berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan grafting duku. Hal ini disebabkan karena adanya hubungan yang erat antara pertumbuhan tanaman dengan ketersediaan cadangan makanan yang ada dalam batang bawah sebagai penyuplai makanan ke batang atas (entries). Pertumbuhan tanaman memerlukan pasokan energi. Pasokan energi ini biasanya diperoleh dari akar, sehingga semakin besar ukuran diameter batang bawah, maka akan tersedia lebih besar cadangan makanan untuk menjamin pertumbuhan dan perkembangan yang baik dari tanaman yang digrafting.

Hasil pengamatan dari Parameter Panjang tunas menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata ukuran diameter batang bawah terhadap panjang tunas, jumlah daun serta persentase tumbuh. Hal ini dikarenakan oleh akar dari batang bawah yang semakin banyak, absorpsi air dan mineral cukup banyak sehingga tunas cepat terbentuk (Tegopati dan Supriyanto, 1986). Menurut Ashari (1995) bahwa salah satu peran nyata batang bawah adalah melakukan kontrol terhadap kecepatan tumbuh batang atas, tajuk dan pertumbuhan diameter batang atas. Hal ini sesuai dengan penelitian Tegopati *et.al* (1985) menyatakan bahwa semakin tua

umur tanaman tunas yang terbentuk juga semakin cepat. Hal ini disebabkan makin tua umur tanaman akar yang terbentuk semakin banyak sehingga tunas yang terbentuk semakin banyak. Hal ini diasumsikan tingkat pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman semakin mantap, sel tanaman telah terdiferensiasi secara sempurna sehingga memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan batang atas akibat dari translokasi air dan unsur hara dari media tanam.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Tidak terdapat interaksi nyata antara GA3/ Gandasil D pada beberapa ukuran diameter batang bawah terhadap parameter persentase tumbuh, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, dan luas daun.
2. Pemberian GA3 atau Gandasil D tidak meningkatkan persentase tumbuh, tetapi meningkatkan pertambahan panjang tunas (186,13%) dan luas daun (121,08%) dan pemberian Gandasil D meningkatkan panjang tunas (21,90%) dan luas daun (191,61%), dibanding dengan tanpa pemberian (kontrol).
3. Ukuran diameter batang bawah 0,5-0,8cm meningkatkan persentase tumbuh (92,50%) dibandingkan dengan ukuran diameter batang bawah 0,3-0,5cm. perlakuan diameter batang bawah 0,5-0,8cm juga meningkatkan pertambahan jumlah daun (101,71%) dan panjang tunas (28,01%), dibandingkan dengan ukuran diameter batang bawah 0,3-0,5cm.

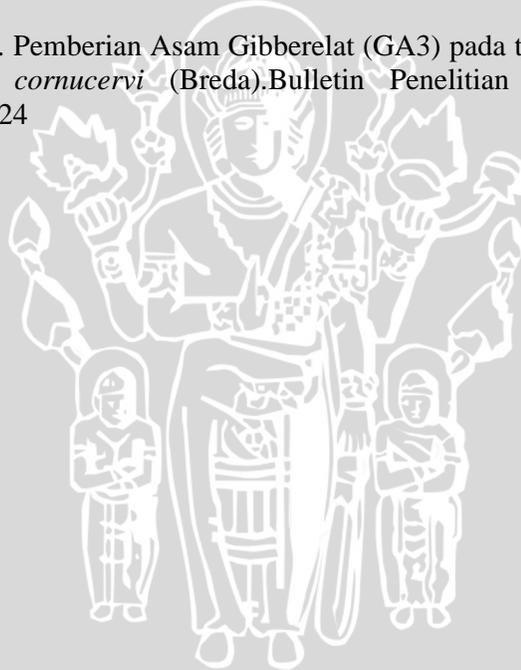
5.2 Saran

1. Untuk keberhasilan grafting duku disarankan menggunakan ukuran diameter batang bawah 0,5-0,8cm, serta entris yang secara fisiologi memiliki daun yang sudah dewasa setelah diberi pemupukan.
2. Untuk perawatan disarankan menggunakan Gandasil D, sebab Gandasil D meningkatkan luas daun yang mempengaruhi fotosintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S. 1995. Ilmu Tanaman. Angkasa.Bandung. UI Press.Jakarta. p. 485
- Adriance G.W and F.R.Brison. 1967. Propagation of horticultural Plants. Tata Mcgraw-hill publishing Company Ltd. New Delhi. India. p. 293
- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya.UI-Press.
- Dewani, M.1997. Peranan GA3 (Gibberelin) terhadap produksi dan kualitas Bunga Krisan (*Crysanthemum morifolium* Ram).Habitus 8(99)
- Essau, K. 1977. Anatomy of seed plants. John Wiley and Sons.New York. pp. 304-305
- Gardner,F.P., R.B.Pearce and R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit UI-Press.
- Hartmann, H.T and D.E. Kester. 2002. Plant Propagation principles and Practices. Prentice Hall. New Delhi. India. pp. 314 – 366
- Heddy, S.1986. Hormon Tumbuhan. Penerbit CV. Rajawali. Jakarta
- Krishnamoorthy, H.N. 1981. Plant growth substances including applications in agriculture. Tata Mc. Graw. Hill, Publishing Co. Ltd. New York. p. 50
- Lingga,P dan Marsono.2001. Petunjuk penggunaan pupuk (edisi revisi).Penebar Swadaya.Jakarta p. 105.
- Mahlstede, J.P. and E.S.Haber. 1962. Plant Propagation. John willey and Sons.New York. pp. 36-38
- Prastowo, N dan J.M. Roshetko. 2006.Tehnik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah.World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia. p. 100
- Preece J.E., and R. Paul. 1993. The Biology of Horticulture: an introductory textbook. John willey & Sons, Inc. Canada pp. 282-284
- Sitompul, S.M dan B.Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sukendah. 1990. Mempersiapkan tanaman mawar (*Rosa hybrida*) sebagai bunga potong dengan pemberian GA3. Prosiding symposium Hortikultura Nasional. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Sumiasri, N dan D.Priadi. 2003 Pertumbuhan Stek Cabang Sungkai (*Peronema Canescens* Jack) pada berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (GA3) dalam Media Cair (Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong)

- Sutater, T. 1996. Pengaruh zat pengatur. tumbuh terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif anggrek *Dendrobium* hibrida. Prosiding Seminar Nasional Tanaman Hias. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta pp. 197 – 204.
- Tegopati, B., dan Supriyanto 1986. Penggunaan NAA untuk Mempercepat Tumbuhnya Bunga Mangga, *Jurnal Hortikultura* Nomor 17: 551-553.
- Tegopati, B., Widodo, Lystiani dan Sudaryono.1985. Pengaruh waktu penyambungan dan penggunaan IAA terhadap perbanyakan bibit Apokat. *Majalah Hortikultura* XV pp. 46-50
- Webster, C.S., and P.N. Wilson. 1980. *Agriculture in the Tropics*. Second Edition. Longman Group UK Ltd England p. 134.
- Widiarsih, S., Minarsih dan Dzurrahmah. 2008. Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Buatan. Dipublikasi di <http://willy.situshijau.co.id>
- Widiastoety, D. 1990. Pemberian Asam Gibberelat (GA3) pada tanaman Anggrek (*Phaleonopsis cornucervi* (Breda). *Bulletin Penelitian Hortikultura* v. 19(12). pp. 19-24



Lampiran 1.**Analisis Ragam Jumlah Tunas**

Pengamatan 1 pada umur 4 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0,018	0,006	0,396	tn	3,29
ZPT	2	3,550	1,776	1,150	tn	3,68
Ukuran	1	0,002	0,002	0,108	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,013	0,007	0,432	tn	3,68
Galat	15	0,232	0,015			
Total	23	0,265	0,012			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 2 pada umur 5 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0,033	0,011	0,454	tn	3,29
ZPT	2	0,043	0,022	0,886	tn	3,68
Ukuran	1	0,007	0,007	0,273	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,103	0,052	2,114	tn	3,68
Galat	15	0,367	0,024			
Total	23	0,553	0,024			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 3 pada umur 6 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0,205	0,068	1,213	tn	3,29
ZPT	2	0,030	0,015	0,266	tn	3,68
Ukuran	1	0,015	0,015	0,266	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,130	0,065	1,154	tn	3,68
Galat	15	0,845	0,056			
Total	23	1,225	0,053			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 4 pada umur 7 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F5%
Ulangan	3	0,433	0,144	1,958	tn	3,29
ZPT	2	0,190	0,095	1,288	tn	3,68
Ukuran	1	0,007	0,007	0,090	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,123	0,062	0,836	tn	3,68
Galat	15	1,107	0,074			
Total	23	1,860	0,081			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 5 pada umur 8 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0,627	0,209	2,423	tn	3,29
ZPT	2	0,063	0,032	0,367	tn	3,68
Ukuran	1	0,027	0,027	0,309	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,443	0,222	2,571	tn	3,68
Galat	15	1,293	0,086			
Total	23	2,453	0,107			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 2.**Analisis Ragam Panjang Tunas**

Pengamatan 1 pada umur 4 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F5%
Ulangan	3	0,142	0,047	0,629	tn	3,29
ZPT	2	0,123	0,061	0,815	tn	3,68
Ukuran	1	0,001	0,001	0,014	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,001	0,001	0,007	tn	3,68
Residual	15	1,128	0,075			
Total	23	1,395	0,061			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 2 pada umur 5 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F5%
Ulangan	3	0,237	0,079	0,418	tn	3,29
ZPT	2	0,270	0,135	0,717	tn	3,68
Ukuran	1	0,286	0,286	1,517	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,197	0,099	0,523	tn	3,68
Residual	15	2,828	0,189			
Total	23	3,818	0,166			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 3 pada umur 6 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F5%
Ulangan	3	0,762	0,254	1,587	tn	3,29
ZPT	2	0,782	0,391	2,445	tn	3,68
Ukuran	1	1,033	1,033	6,459	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,025	0,012	0,077	tn	3,68
Residual	15	2,399	0,159			
Total	23	5,002	0,217			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 4 pada umur 7 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F5%
Ulangan	3	3,226	1,075	2,199	tn	3,29
ZPT	2	38,894	19,447	39,77	**	3,68
Ukuran	1	2,627	2,627	5,372	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,276	0,138	0,282	tn	3,68
Residual	15	7,334	0,489			
Total	23	52,357	2,276			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 5 pada umur 8 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F5%
Ulangan	3	3,314	1,105	1,249	tn	3,29
ZPT	2	124,372	62,186	70,329	**	3,68
Ukuran	1	7,684	7,684	8,690	**	4,54
ZPT x Ukuran	2	0,678	0,339	0,383	tn	3,68
Residual	15	13,263	0,884			
Total	23	149,310	6,492			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 3**Analisis Ragam Jumlah Daun**

Pengamatan 1 pada umur 4 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		Ftable
Ulangan	3	0.005	0.002	0.111	tn	3.29
ZPT	2	0.030	0.015	1.000	tn	3.68
Ukuran	1	0.082	0.082	5.444	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	0.003	0.002	0.111	tn	3.68
Galat	15	0.225	0.015			
Total	23	0.345	0.015			
C.V. (%) = 10.423						

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 2 pada umur 5 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0.013	0.004	0.270	tn	3.29
ZPT	2	0.023	0.012	0.709	tn	3.68
Ukuran	1	0.107	0.107	6.486	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	0.063	0.032	1.925	tn	3.68
galat	15	0.247	0.016			
Total	23	0.453	0.019			
C.V. (%) = 10.123						

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 3 pada umur 6 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0.178	0.059	2.860	tn	3.29
ZPT	2	0.010	0.005	0.240	tn	3.68
Ukuran	1	0.135	0.135	6.497	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	0.030	0.015	0.721	tn	3.68
Galat	15	0.311	0.021			
Total	23	0.665	0.029			
C.V. (%) = 9.152						

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 4 pada umur 7 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0.166	0.055	2.659	tn	3.29
ZPT	2	0.023	0.012	0.558	tn	3.68
Ukuran	1	0.106	0.106	5.106	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	0.023	0.011	0.558	tn	3.68
Residual	15	0.313	0.020			
Total	23	0.633	0.027			
C.V. (%) = 8.104						

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

Pengamatan 5 pada umur 8 msg

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	0.224	0.074	1.960	tn	3.29
ZPT	2	0.041	0.020	0.534	tn	3.68
Ukuran	1	0.183	0.183	4.810	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	0.017	0.008	0.229	tn	3.68
Residual	15	0.572	0.038			
Total	23	1.039	0.045			
C.V. (%) = 9.670						

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



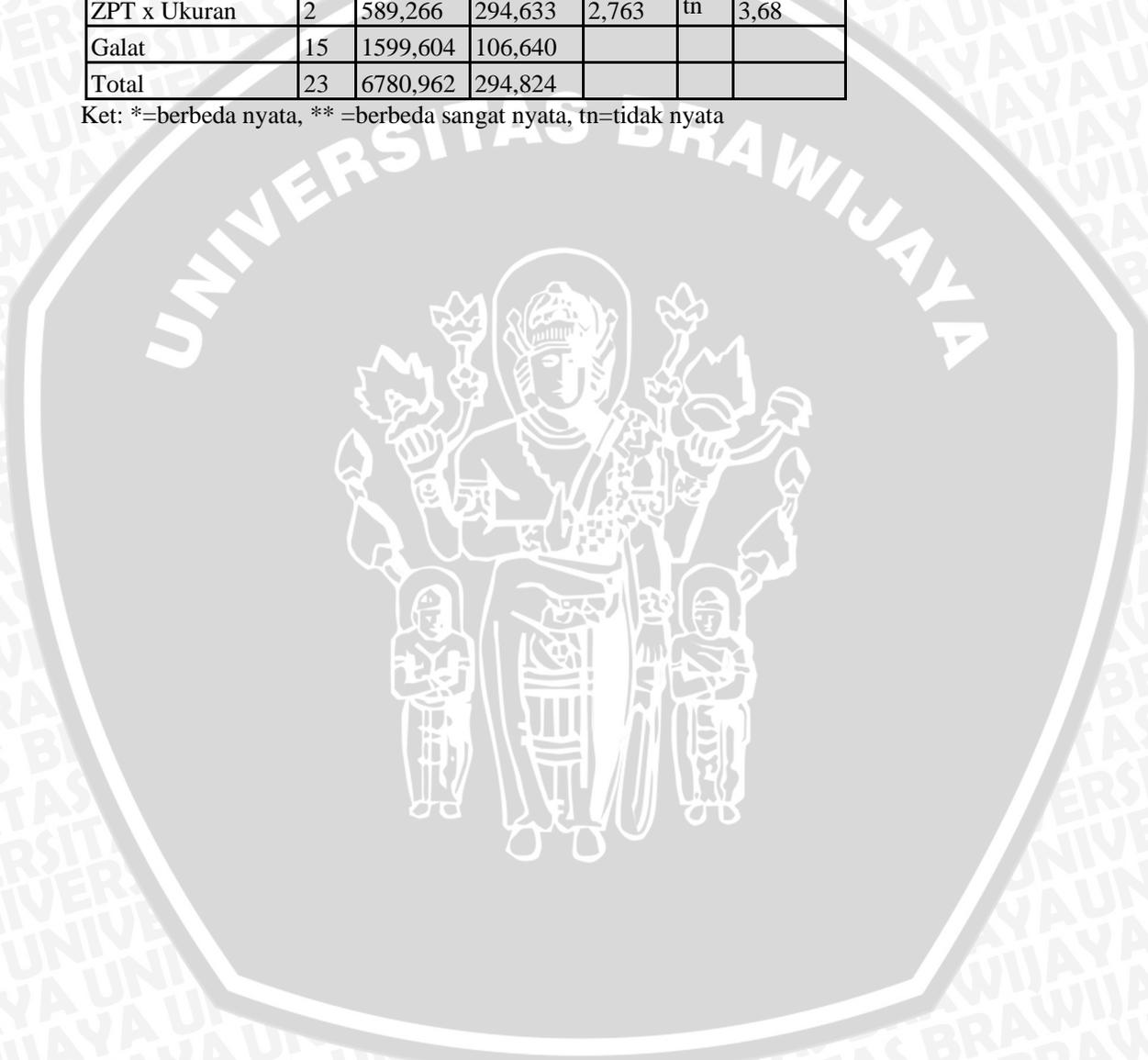
Lampiran 4

Analisis Ragam Luas Daun

Pengamatan pada saat panen

Perlakuan	db	JK	KT	F		F5%
Ulangan	3	187,816	62,605	0,587	tn	3,29
ZPT	2	3954,044	1977,022	18,539	**	3,68
Ukuran	1	450,233	450,233	4,222	tn	4,54
ZPT x Ukuran	2	589,266	294,633	2,763	tn	3,68
Galat	15	1599,604	106,640			
Total	23	6780,962	294,824			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata



Lampiran 5

Analisis Ragam Persentase Tumbuh

Pengamatan pada saat panen

Perlakuan	db	JK	KT	F		F 5%
Ulangan	3	79,167	26,389	0,214	tn	3,29
ZPT	2	808,333	404,167	3,284	tn	3,68
Ukuran	1	704,167	704,167	5,722	*	4,54
ZPT x Ukuran	2	58,333	29,167	0,237	tn	3,68
Galat	15	1845,833	123,056			
Total	23	3495,833	151,993			

Ket: *=berbeda nyata, ** =berbeda sangat nyata, tn=tidak nyata

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

