

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Durian merupakan satu dari beberapa tanaman buah yang tumbuh baik di kawasan tropika Asia Tenggara. Durian termasuk family Bombaceae, dikenal sebagai raja dari buah-buahan tropika sehingga mempunyai peluang yang baik untuk dikembangkan. Lebih dari 100 jenis durian yang tersebar di Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri, terdapat 67 varietas durian unggul yang sudah dilepas oleh Menteri Pertanian Republik Indonesia sampai tahun 2008 (Anonimous, 2015^a).

Produksi durian di Indonesia mulai tahun 1990 – 2013 berfluktuasi cenderung meningkat. Pada tahun 1990 total produksi durian sebesar 242.56 ribu ton, sedangkan pada tahun 2013 sudah mencapai 759.05 ribu ton dengan rata – rata pertumbuhan selama periode tersebut sebesar 8.89% per tahun (Anonimous, 2015^b). Namun durian di Indonesia sebagian besar tidak ditanam dalam satu luasan area melainkan hanya sebagai tanaman pekarangan dalam luasan lahan skala kecil, sehingga belum mencukupi permintaan konsumen baik dalam negeri maupun luar negeri karena variabilitas tinggi dan produktifitasnya masih rendah.

Langkah awal untuk mengurangi masalah tersebut dengan cara penyediaan bibit durian unggul yang berkualitas dengan memanfaatkan durian lokal yang sudah ada seperti di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang yang merupakan satu dari beberapa daerah sentra penghasil durian di Indonesia. Banyak durian yang tersebar di daerah tersebut, baik yang disengaja ditanam maupun yang tumbuh sendiri sehingga membentuk suatu keragaman. Pada tahun 2006, dilakukan pelepasan durian varietas lokal unggul Wonosalam yang diberi nama Durian Bido berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 340/kpts/sr.120/5/2006. Selain itu terdapat pula beberapa durian lokal yang unggul namun belum dirilis oleh Menteri Pertanian. Durian yang dimaksud adalah durian Obet. Kedua jenis durian tersebut sudah banyak dikembangkan secara vegetatif karena harga per buah durian Bido dan Obet bisa mencapai Rp 50.000,- ke atas sedangkan durian lokal di pasaran dengan kualitas kurang baik berkisar Rp. 20.000,-. Adanya selisih harga tersebut dapat digunakan sebagai peluang kesejahteraan ekonomi masyarakat.

Penyediaan bibit secara umum dapat dilakukan dengan dua metode perbanyakan tanaman yaitu secara generatif dan vegetatif. Contoh perbanyakan generatif menggunakan biji, sedangkan perbanyakan vegetatif menggunakan cangkok, okulasi, penyusuan maupun *grafting*. Namun teknik perbanyakan tersebut mempunyai kelemahan masing-masing. Perbanyakan tanaman durian secara generatif atau dari biji membutuhkan waktu 10 tahun untuk siap berbuah (Prastowo *et al.*, 2006). Sedangkan perbanyakan secara vegetatif penyediaan bibit sampai siap dipasarkan setidaknya membutuhkan 1 tahun untuk siap ditanam di lahan (Prastowo *et al.*, 2006). Selain itu terdapat kendala lain seperti serangan penyakit yang menyebabkan matinya bibit durian seperti *Phytophthora sp.*, di mana penyakit ini menyebabkan akar busuk dan tanaman mati (Anonymous^c, 2015).

Grafting merupakan teknik menggabungkan dua tanaman dari jenis yang berbeda menjadi satu tanaman tunggal baru dengan metode penyambungan atau penempelan (Mangoendidjojo, 2003). Model *grafting* baru yang muncul pada durian adalah *grafting* dengan batang bawah ganda. Prinsip dasar dari metode ini sama dengan perbanyakan tanaman lainnya yaitu dengan memadukan antara batang bawah dengan batang atas, namun batang bawah yang digunakan lebih dari satu batang. Penerapan ini dilakukan dengan cara membentuk tanaman durian dengan satu batang atas yang ditunjang oleh beberapa batang bawah yang dipadukan menggunakan teknik sisipan sehingga mempunyai jaringan perakaran dua ataupun lebih. Penggunaan beberapa batang bawah dapat memperbaiki sistem perakaran tanaman (Anonymous, 2015^c). Menurut Munawar (2000) perlakuan batang bawah ganda pada *grafting* manggis meningkatkan tinggi tanaman dan panjang daun pada bibit manggis daripada *grafting* tanaman batang bawah tunggal.

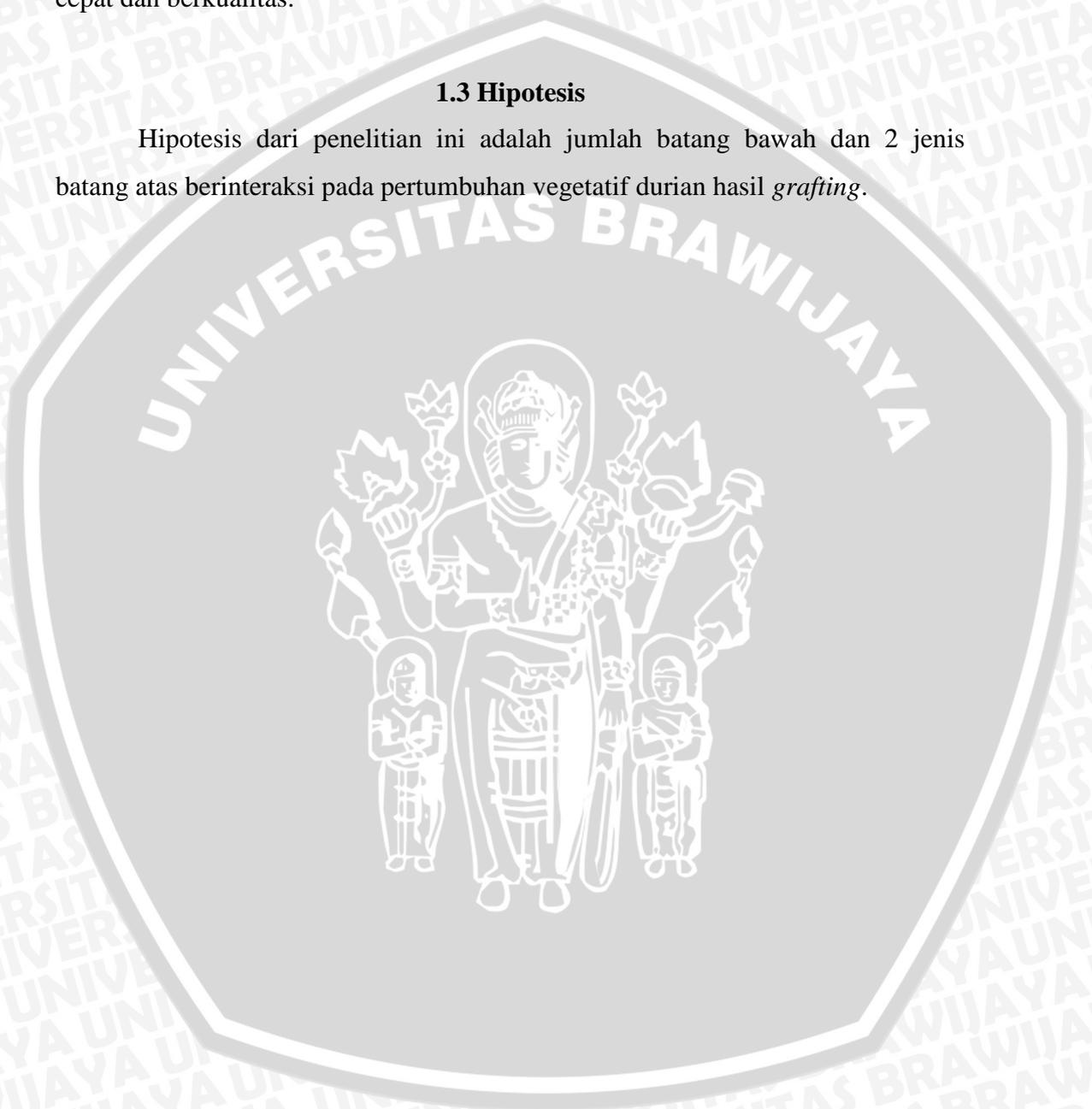
Pada penelitian ini digunakan teknik sisipan untuk membentuk tanaman durian batang bawah ganda dan sambung metode *cleft grafting* dengan batang atas dari dua jenis durian lokal Kecamatan Wonosalam. Batang bawah didapatkan dari bibit beli dalam bentuk jadi, sedangkan batang atas didapatkan dari pohon indukan yang sudah pernah berbuah. Sistem tersebut diharapkan dapat menunjang pertumbuhan batang atas yang lebih cepat sehingga tanaman lebih cepat berbuah.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jumlah batang bawah pada pertumbuhan *grafting* dua jenis durian (*Durio zibethinus* Murr) lokal Wonosalam Kab. Jombang sebagai upaya dalam penyediaan bibit unggul yang cepat dan berkualitas.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah jumlah batang bawah dan 2 jenis batang atas berinteraksi pada pertumbuhan vegetatif durian hasil *grafting*.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Durian

Durian ialah salah satu tanaman buah buahan. Tanaman ini termasuk dalam Kingdom Plantae, Subkingdom Tracheobionta, Superdivision Spermatophyta, Division Magnoliophyta, Kelas Durio, Spesies *Durio zibethinus* Murr (Rodame, 2010).

Pada kondisi lingkungan yang sesuai, durian dapat berumur kurang lebih 200 tahun. Menurut Yuniarti (2011) batang tanaman akan tumbuh terus menerus sampai batas hidupnya, ketinggian durian yang sudah ada dan ditemukan dapat mencapai 52,36 m. Durian merupakan tanaman tingkat tinggi yang mempunyai susunan bagian lengkap. Terdiri atas batang yang keras, seperti pada tanaman buah tahunan lainnya, percabangan simpodial, bunga, daun, dan buah (Wiryanta, 2008).

2.1.1 Daun

Daun ialah bagian tanaman yang penting. Mempunyai peranan menghasilkan asimilat melalui proses fotosintesis. Daun tersusun atas permukaan yang halus dan berwarna hijau, pada bagian bawah daun warna keperakan, keemasan dengan berambut bintang (stellato-pilatus) dan bersisik (Lepidus). Tersusun atas spiral pada cabang dan berbentuk jorong (*ellipticus*) hingga lanset ((*lanceolatus*) dengan dimensi 10 - 15 cm x 3 - 4,5 cm dengan dasar daun runcing (*acutus*) atau tumpul (*obtusus*), dan pada bagian ujung daun runcing (Purnomosidhi *et al.*, 2007).

2.1.2 Bunga

Bunga ialah organ reproduksi tanaman. Tanaman durian termasuk dalam kategori bunga yang sempurna (hermaprodit) di mana bunga jantan dan betina berada dalam 1 bunga dan tidak terpisah. Setiap tanaman yang sudah masuk dalam fase generatif dapat menghasilkan bunga hingga 10.000 – 100.000 dalam 1 pohon namun tidak semuanya dapat terserbuki. Dalam 1 bunga terdapat 5 helai mahkota yang tidak berikatan dan benang sari 3 - 12 helai dalam setiap bunga. Bunga akan muncul pada bagian batang dan cabang tanaman dan bergerombol, namun hanya sebagian yang akan bertahan hingga menjadi buah dan sebagian

akan rontok. Hal ini disebabkan karena semakin banyak bunga yang terbentuk, persaingan unsur hara akan semakin tinggi (Wiryanta, 2008). Menurut Yuniarti (2011) morfologi bunga tanaman durian yaitu bentuk putik bulat telur, bentuk ujung putik membulat dan mendatar, diameter bunga berkisar antara 2,5 - 4,5 cm, bentuk petal spatula sedang dan lebar dan warna petal putih kekuningan.

2.1.3 Cabang

Cabang ialah bagian tanaman dimana bunga akan terbentuk. Pada umumnya cabang tanaman durian tumbuh kearah samping (mendatar) membentuk berbagai tipe tajuk tanaman, sesuai varietasnya dan perlakuan pemangkasan yang dilakukan saat pemeliharaan cabang tanaman. percabangan yang terbentuk banyak dan membentuk tajuk mirip kerucut atau segitiga (Brown, 1997).

2.1.4 Biji

Biji ialah bagian tanaman yang dihasilkan dari organ generatif tanaman. Biji terbentuk dari hasil penyatuan sel gamet jantan dan betina. Biji buah durian berbentuk elip, lonjong, dan bulat dengan panjang biji berkisar antara 3 – 5,5 cm, berat biji berkisar antara 5 – 15 gr dengan ketebalan biji berkisar antara 1,25 – 1,8 cm serta mempunyai intensitas warna putih, cerah, sedang, dan gelap (Yuniarti, 2011).

2.1.5 Buah

Buah durian membutuhkan waktu 4 - 6 bulan sampai masak setelah mekar. Masaknya buah ditandai dengan terlepasnya buah dari tangkai buah. Selain itu akan tercium bau wangi yang khas keluar dari buah (Purnomosidhi *et al.*, 2007). Buah berbentuk bulat, ada pula yang tidak beraturan, sesuai dengan tingkat pemerataan penyerbukan. Terdiri atas kulit, daging dan biji. Ciri lain buah siap panen, warna kulit hijau kekuningan, dan ada pula yang kuning. Sedangkan pada bagian daging akan terasa lunak. Daging buah terletak di juring-juring buah, jumlah biji, ketebalan daging, dan rasa bervariasi tergantung jenis duriannya (Wiryanta, 2008). Menurut Yuniarti (2011) rata-rata berat buah 1,775 kg, panjang buah 23,65 cm, diameter buah 18,3 cm, jumlah juring per buah 6 juring, panjang duri 11,2 mm, ketebalan kulit sedang, ketebalan daging 14 mm, dan warna daging bermacam – macam seperti putih, kuning, dan merah.

2.1.6 Akar

Sistem perakaran tanaman tahunan pada umumnya ialah akar tunggang. Begitu juga pada durian, sistem perakarannya ialah akar tunggang, dimana akar tersebut dapat tumbuh hingga beberapa meter kedalam tanah untuk mendapatkan air dan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tanaman yang memiliki perakaran tunggang akan lebih kokoh dan kuat dalam menobang tegaknya tanaman daripada tanaman yang mempunyai perakaran serabut (Wiryanta, 2008).

2.2 Syarat Tumbuh Durian

Kondisi tumbuh optimum ialah kondisi dimana tanaman dapat tumbuh dan berproduksi secara normal. Hal ini berkaitan dengan syarat tumbuh tanaman. Setiap tanaman mempunyai syarat tumbuh yang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan tanaman membutuhkan proporsi kebutuhan faktor-faktor pendukung pertumbuhan dan perkembangan yang berbeda-beda pula (Wiryanta, 2008). Salah satu pendekatan untuk mengetahui kesesuaian tempat tumbuh dari tanaman dapat dilakukan dengan melihat pola penyebaran tanaman pada suatu area lahan (Pratiwi *et al.* 2012).

Hasil penelitian Pratiwi *et al.* (2012) tanaman durian banyak tersebar pada ketinggian tempat < 700 mdpl dengan curah hujan berkisar antara 2000 – 4000 mm/tahun dan suhu lingkungan berkisar antara 22 – 32° C. Selain itu kondisi tanah yang dibutuhkan adalah tanah yang subur, bertekstur sedang, mempunyai drainase baik, dan pH berkisar antara 6 – 7. Hasil penelitian Kusuma (2012) media dari campuran tanah liat, pasir, dan seresah meningkatkan pertumbuhan biji tanaman durian daripada media yang mengandung tanah liat dan pasir saja. Kondisi tanah diatas berkaitan erat dengan ketersediaan unsur hara untuk tanaman yang didapatkan dari hasil dekomposisi seresah sehingga unsur hara tersedia.

2.3 Grafting Batang Bawah Ganda

Perbanyak tanaman ada 2 macam yaitu perbanyak secara generatif dan vegetatif. Perbanyak vegetatif tidak melibatkan penggabungan dua jenis tetua, namun dilakukan dengan penggunaan sel somatik. Dengan demikian

keunggulan tetua dapat dipertahankan. *Grafting* merupakan metode menggabungkan dua tanaman dari bibit yang berbeda menjadi satu tanaman tunggal baru dengan metode penyambungan atau penempelan (Mangoendidjojo, 2003). Metode ini sudah banyak dikembangkan untuk proses penyediaan bibit terutama tanaman buah guna mendapatkan tanaman yang cepat berbuah. *Grafting* dengan batang bawah ganda merupakan salah satu bagian dari *grafting* yang banyak dilakukan, karena proses pertumbuhan tanaman lebih cepat daripada pertumbuhan tanaman yang mempunyai batang bawah tunggal. Penggunaannya sudah dilakukan pada beberapa tanaman buah seperti manggis. Penggunaan batang bawah ganda pada bibit manggis dan *grafting* tanaman manggis meningkatkan serapan unsur hara nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman dua kali lipat daripada batang bawah tunggal (Mukti, 2004).

Terdapat dua tahap dalam pembentukan *grafting* batang bawah ganda. Tahap pertama pembentukan batang bawah ganda dilakukan dengan teknik sisipan ataupun susuan (Jawal dan Syah, 2008). Setelah itu tahap kedua dilakukan *grafting* dengan metode sambung *cleft grafting*. Prinsip pembentukan batang bawah ganda tetap mempertahankan kedua akar tanaman dari batang yang berbeda, sehingga beberapa batang tanaman tambahan akan membentuk seperti kerucut. Teknik sisipan dilakukan dengan cara batang utama disayat keatas, kemudian batang tambahan disayat membentuk huruf V terbalik, batang tambahan disisipkan pada sayatan batang bawah utama, kemudian diikat menggunakan tali.



Gambar 1. Teknik Sisipan Batang Tambahan (Budi, 2012)

Teknik susuan dilakukan dengan cara dua batang disejajarkan, kemudian kedua bagian batang tanaman disayat secara vertikal. Sayatan kedua batang disatukan dan diikat. Setelah pautan terbentuk salah satu batang diatas pautan dipangkas (Jawal dan Syah, 2008).



Gambar 2. Teknik Susuan Batang Tambahan (Jawal dan Syah, 2008)

2.4 Faktor yang Mempengaruhi *Grafting*

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan *grafting* pada umumnya sama dengan teknik perbanyakan vegetatif lainnya. Faktor tersebut yang dapat mempengaruhi yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu *Scion* (entres) dengan bahan yang digunakan tidak terlalu tua, dan tidak terlalu muda. Menurut Sari (2012) keberhasilan penyambungan juga dapat disebabkan oleh perbedaan famili, batang bawah berpengaruh pada sifat daya hidup, diameter pertautan, dan tinggi tunas. Umur dan diameter seedling dalam penyambungan juga sangat berpengaruh pada tingkat keberhasilan *grafting* durian. Menurut Paramita *et al.* (2011) umur batang bawah 6 minggu memberikan hasil terbaik pada sambung mini beberapa jenis durian. Hal ini dapat terjadi karena pada umur tersebut sel tanaman masih aktif membelah, sehingga proses pertautan dua batang berjalan baik. Diameter batang juga berpengaruh terhadap pertumbuhan batang atas, dimana penggunaan batang bawah lokal aripan dengan ukuran diameter 0.45 – 0.55 mm memberikan hasil terbaik dalam keberhasilan *grafting* durian (Sudjijo, 2008).

Sedangkan untuk faktor eksternal, tidak terkena sinar matahari ataupun hujan secara langsung, tingkat keamatan penalian pada sambungan, sterilisasi alat dan bahan yang digunakan, dikerjakan dengan mengurangi kerusakan sedini

mungkin, baik itu kambium yang mempunyai kerja dalam pembentukan batang dan kulit baru, serta penggabungan kedua batang, kedua batang atas dan bawah dalam keadaan lembab, dan sambungan harus dijaga dari kekeringan (Suwandi, 2013). Menurut Sobirin (2012) faktor lain yang mempengaruhi ialah penggunaan tali ikat warna putih cenderung lebih membantu dalam keberhasilan penyambungan durian daripada tali rafia, selotip hitam, dan selotip putih.

2.5 Syarat Batang Bawah dan Batang Atas

Kualitas pohon induk sangat berpengaruh pada keberhasilan *grafting*. Pemilihan pohon induk *grafting* sama halnya seperti pemilihan pada metode perbanyakan tanaman lainnya. Terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih pohon induk yaitu batang bawah (*rootstock*): kompatibel dan mempunyai daya adaptasi yang luas pada lingkungan. Kompatibel yang dimaksud ialah kemampuan dua tanaman untuk menjadi 1 tanaman, perakaran yang baik, daya tumbuh batang sangat cepat sehingga dapat memenuhi siklus transport mineral dan nutrisi tanaman, tidak mempunyai pengaruh pada hasil yang didapat dari batang atas, baik pada produksi hasilnya, batang kuat, dan kokoh. Sedangkan untuk batang atas bentuk cabang sesuai yang diinginkan, terbebas hama dan penyakit, mempunyai hasil yang cukup memuaskan baik dari segi hasil produksi, pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan kompatibel dengan batang atas (Suwandi, 2013). Menurut Mathius *et al.* (2007) tidak akan terjadi pembentukan protein pada batang yang tidak kompatibel, hal ini terjadi karena hambatan pada translokasi air dan hara pada tanaman dari akar ke daun dan translokasi asimilat dari daun ke seluruh bagian tanaman.

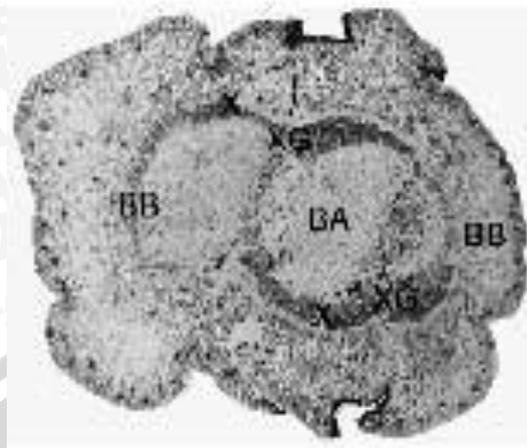
2.6 Keunggulan *Grafting* Batang Bawah Ganda

Grafting dengan batang bawah ganda merupakan salah satu solusi untuk mempercepat proses pertumbuhan bibit terutama tanaman tahunan seperti buah-buahan. Hal ini perlu dilakukan guna bibit dapat tersalurkan dengan baik kepada petani yang membutuhkan. Penggunaan beberapa batang bawah memperbaiki sistem perakaran tanaman dan juga dapat membantu dalam peluang hidup tanaman, baik dalam kondisi bibit, remaja ataupun produksi, karena adanya

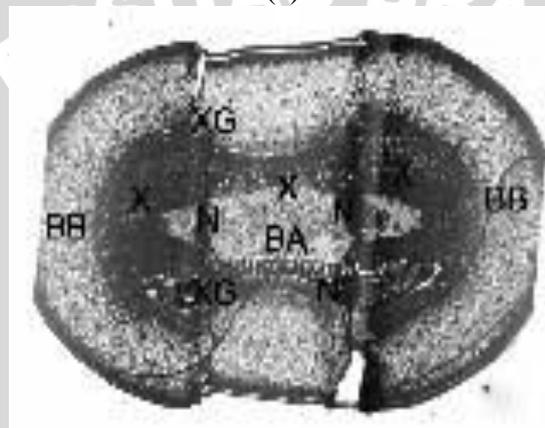
kombinasi batang bawah dapat membantu manajemen penyakit terpadu untuk mengurangi serangan penyakit tular tanah seperti *Phytophthora palmivora* (Anonymous, 2015^c). Zhang Yan-ling *et al.* (2009) penggunaan kombinasi batang bawah ganda dapat menurunkan penyakit layu tanaman Selain itu penggunaan batang bawah ganda juga pernah diterapkan pada manggis. Menurut Jawal dan Syah (2008) penggunaan spesies kerabat tanaman manggis sebagai batang bawah ganda dengan metode sambung sisip ataupun sambung susuan dapat meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun daripada sambung tanaman menggunakan akar tunggal. Peningkatan laju pertumbuhan berkaitan erat dengan serapan unsur hara yang baik oleh akar. Penggunaan batang bawah ganda pada bibit manggis dan *grafting* tanaman manggis meningkatkan serapan unsur hara nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman dua kali lipat daripada batang bawah tunggal (Mukti, 2004).

2.7 Anatomi Jaringan Titik Pertautan Hasil Grafting

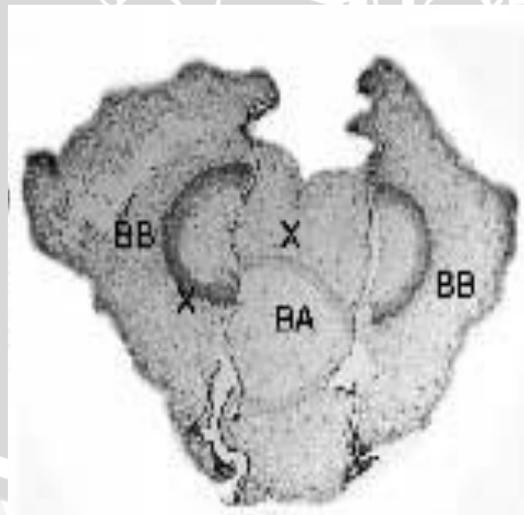
Titik pertautan merupakan salah satu kunci untuk mengetahui kompatibilitas antara batang bawah dengan batang atas pada saat melakukan penyambungan. Menurut Handayani (2013) pertautan sempurna ditandai dengan bekas sambungan yang tidak terlihat dan xylem antara batang bawah dan batang atas bergabung membentuk xylem gabungan, untuk yang tidak tertaut sempurna masih terdapat nekrotik dan bekas sayatan. Sedangkan pada titik pertautan yang dikatakan gagal apabila garis sayatan masih jelas terlihat.



(a)



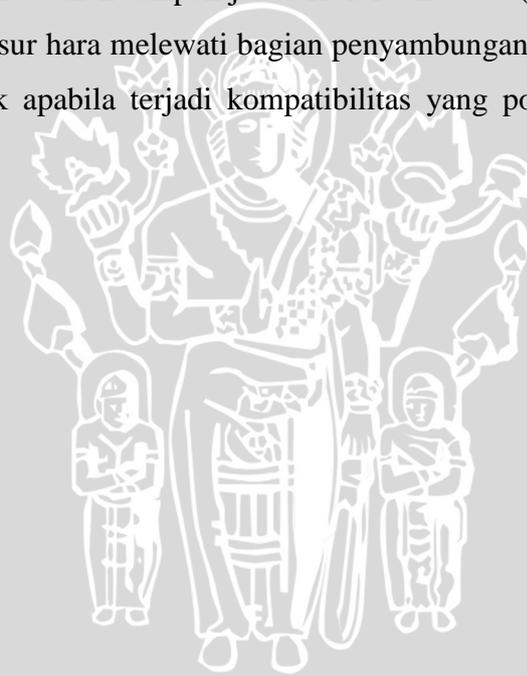
(b)



(c)

Gambar 3. Anatomi Jaringan Titik Pertautan Secara Mikroskopis (Handayani, 2013) a. Pertautan sempurna; b. Pertautan belum sempurna; c. Pertautan gagal; BB = Batang bawah; BA = Batang atas; X = Xylem; XG = Xylem gabungan; N = Nekrotik

Keberhasilan penyatuan kedua batang pada *grafting* sangat dipengaruhi oleh kesiapan kedua batang dengan cara memilih batang yang dorman, dimana pada saat itu kambium aktif terbentuk pada batang. Menurut Riodevriza (2010) kambium mempunyai peranan yang penting dalam pembelahan dan pembentukan sel baru sehingga apabila kandungan kambium pada batang banyak maka keberhasilan sambungan meningkat pula. Terbentuknya pertautan yang sempurna ditandai dengan sel-sel dari kedua bagian tanaman saling melekat membentuk susunan yang teratur pada jaringan kedua batang. Akan terjadi keseimbangan antara karbohidrat dan nitrogen apabila terjadi pertautan yang sempurna, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan sempurna (Sofiandi, 2006). Menurut Errea *et al.* (2001) sejalan dengan umur tanaman, yang kompatibilitas dan yang inkompatibilitas akan tampak jelas. Holbrook *et al.* (2002) menyatakan bahwa kemampuan unsur hara melewati bagian penyambungan, transport hormon akan berlangsung baik apabila terjadi kompatibilitas yang positif antara kedua batang.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari 2015 sampai bulan Juni 2015. Penelitian ini dilakukan di Lahan milik Bapak Prawito salah satu anggota Asosiasi Pembibitan Hortikultura di Desa Wonosalam Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang yang didasarkan atas pertimbangan spesifikasi daerah, mudah mendapatkan bibit durian, dan tersedianya batang atas durian Bido Wonosalam dan Obet. Letak geografis Kecamatan Wonosalam berada pada $112^{\circ} 21' 05''$ sampai $112^{\circ} 23' 22''$ bujur timur dan $07^{\circ} 44' 59''$ dan $07^{\circ} 40' 01''$ lintang selatan dengan ketinggian tempat berkisar antara 400-500 mdpl sehingga sangat cocok untuk dilaksanakannya *grafting* durian (Anonymous, 2015^d). Penelitian ini dilakukan guna membantu dalam proses penyediaan bibit durian unggul yang cepat dan berkualitas.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah, silet dan gunting pangkas sebagai memotong ataupun melakukan *grafting*, cangkul untuk mengolah media tanam, sabit untuk penyiangan, penggaris untuk pengamatan, dan oven sebagai alat ukur bobot akar.

Bahan yang digunakan selama penelitian adalah bibit yang dibeli dalam bentuk jadi umur 6 bulan tanpa diketahui jenisnya, batang atas durian Bido Wonosalam dan Obet, media tanam campuran dari tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1, polibag diameter 25 cm sebagai tempat media tanam, pupuk anorganik NPK 15:15:15, air, *Trichoderma* cair, seng sebagai tempat label, plastik bungkus ukuran 6 cm x 12 cm sebagai tali dan pembungkus sambungan, plastik transparan ukuran 1,2 m x 5 m sebagai pelindung, bambu sebagai pelindung, dan pestisida dengan jenis marshal dan antracol sebagai pengendali hama dan penyakit.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial, 2 faktor dengan 4 kali ulangan. Faktor 1 ialah jumlah batang bawah yang terdiri dari tiga taraf (B1 : 1 batang bawah, B2 : 2 batang bawah, B3 : 3 batang bawah) dan faktor 2 ialah jenis batang atas yang terdiri dari 2 taraf (A1 : Bido Wonosalam, A2 : Obet). Dengan demikian, percobaan ini terdiri atas 6 kombinasi perlakuan.

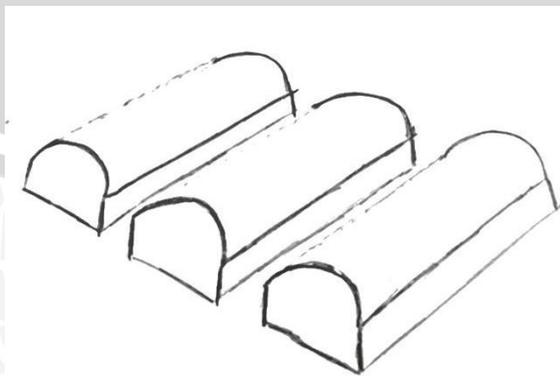
B1A1	: 1 batang bawah, Bido Wonosalam
B1A2	: 1 batang bawah, Obet
B2A1	: 2 batang bawah, Bido Wonosalam
B2A2	: 2 batang bawah, Obet
B3A1	: 3 batang bawah, Bido Wonosalam
B3A2	: 3 batang bawah, Obet

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga didapatkan 24 satuan percobaan. Dalam 1 perlakuan populasi tanaman terdapat 12 polibag. Sehingga total populasi tanaman sebanyak 288 polibag. Denah percobaan disajikan pada (Lampiran 6).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Luas lahan yang digunakan dalam penelitian adalah 10 x 8 m. Dalam pelaksanaan setiap blok diberi sungkup komunal atau hamparan plastik putih transparan yang diikatkan pada bambu membentuk setengah lingkaran guna mengurangi intensitas sinar matahari dan hujan yang secara tiba-tiba datang.



Gambar 4. Sungkup Komunal

3.4.2 Persiapan Media Tanam dan Bahan Tanam

3.4.2.1 Media Tanam

Pada penelitian ini media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1 yang dimasukkan kedalam polibag hitam ukuran diameter 25 cm dengan tinggi 25 cm.

3.4.2.2 Bahan Tanam

1. Batang Bawah

Batang bawah diambil dari *seedling* durian yang dibeli dalam bentuk jadi tanpa diketahui jenisnya dengan berumur 6 bulan. Kriteria *seedling* yang digunakan sehat dan diameter batang seragam. Kebutuhan akan batang bawah dalam satuan percobaan adalah 576 *seedling*.

2. Batang Atas

Jumlah batang atas yang digunakan ialah 144 batang atas Bido Wonosalam dan 144 batang atas Obet yang diambil dari cabang utama pada cabang sekunder dengan kriteria cabang yang tumbuhnya secara horizontal keluar dan belum pecah tunas. Pengambilan batang atas dilakukan dengan cara menyisakan 4 mata tunas yang terdiri dari 1 tunas apikal dan 3 tunas lateral dengan panjang 10 cm. Pada waktu pengambilan daun dibuang dan hanya disisakan $\frac{1}{2}$ daun pada daun bagian ujung. Penyisakan daun berfungsi sebagai kontrol.



Gambar 5. Teknik Pengambilan Batang Atas

3.4.3 Pembentukan Batang Bawah Ganda

Pembentukan batang bawah ganda pada beberapa perlakuan dalam penelitian dilakukan pada waktu 1 minggu sebelum melakukan *grafting*. Teknik pembentukan kaki ganda yang digunakan adalah teknik sisipan. Pembentukan dilakukan dengan cara batang bawah utama disayat keatas, kemudian batang lain disayat membentuk huruf V terbalik. Batang lain dimasukkan kedalam sayatan pada batang utama. Kemudian sayatan diikat dengan plastik. Letak penyisipan dilakukan pada batang bawah ketinggian 18 - 20 cm di atas media tanam.



Gambar 6. Tahapan Pembentukan Batang Bawah Ganda

- Batang utama disayat keatas, batang lain disayat bentuk V terbalik
- Batang atas dimasukkan pada kulit batang utama
- Pengikatan menggunakan plastik
- Durian batang bawah ganda 4 siap disambung

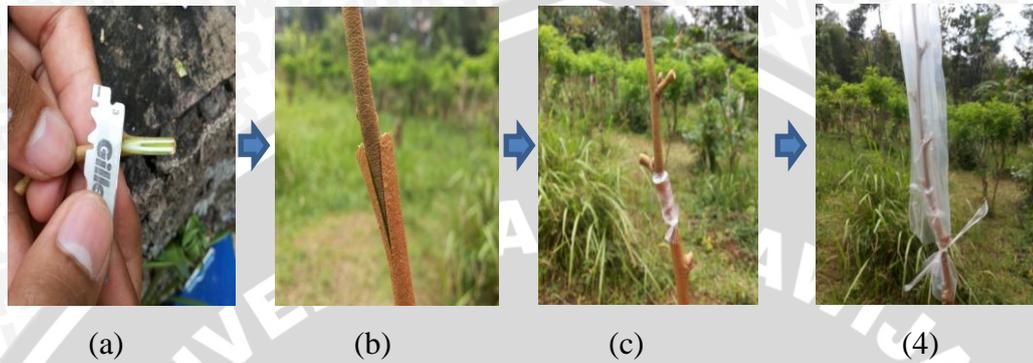
3.4.4 Aplikasi *Trichoderma* Cair

Penyakit yang sering menyerang pada bibit tanaman durian adalah *Phytophthora sp.* Salah satu upaya untuk mengurangi serangan penyakit tersebut, dengan cara aplikasi *Trichoderma*. Dosis yang diberikan yaitu 200 ml yang dihasilkan dari campuran 200 ml *Trichoderma* cair dengan air 20-40 liter. Aplikasi tersebut diberikan selang 10 hari sekali. Aplikasi pertama dilakukan pada waktu 3 hari sebelum melakukan *grafting*.

3.4.5 Pelaksanaan *Grafting*

Grafting dilakukan 1 minggu setelah pembentukan batang bawah ganda pada semua perlakuan. Pelaksanaan *grafting* dilakukan dengan cara membelah batang bawah 5 cm diatas sisipan kaki ganda atau pada ketinggian 25 cm dari media tanam untuk batang bawah tunggal. Sedangkan pada batang bawah ganda

dilakukan 5 cm diatas penyisipan batang bawah ganda. Kemudian batang atas bagian bawah disayat membentuk huruf V. Setelah itu kedua batang ditautkan dengan cara batang atas dimasukkan kedalam belahan batang bawah. Tautan diikat menggunakan plastik, kemudian disungkup menggunakan plastik ukuran 6 x 10 cm.



(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 7. Tahapan *Grafting*

- a. Penyayatan batang
- b. Penyatuan kedua batang
- c. Pengikatan titik pertautan
- d. Pembungkusan



Gambar 8. *Grafting* Batang Bawah Tunggal dan Ganda

B3 = 3 Batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B1 = 1 Batang Bawah

3.4.6 Pemeliharaan

3.4.6.1 Penyiraman

Pada penelitian ini, air yang digunakan adalah air yang diambil dari sumber mata air terdekat yang dialirkan melalui pipa. Penyiraman tanaman

dilakukan sewaktu-waktu dengan melihat kondisi cuaca. apabila dalam kondisi kemarau penyiraman dapat dilakukan dengan interval 2 hari sekali. Namun jika musim hujan penyiraman dilakukan setiap 4 hari sekali dikarenakan penguapan lebih sedikit terjadi.

3.4.6.2 Pewiwilan

Setelah pelaksanaan penyambungan, tunas-tunas baru yang muncul pada batang bawah dibuang. Hal ini dilakukan agar fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman terfokus pada batang atas (entres). Pewiwilan dilakukan sewaktu-waktu melihat kondisi tunas yang tidak menguntungkan tumbuh.

3.4.6.3 Penyiangan

Penyiangan merupakan suatu kegiatan membersihkan gulma yang tumbuhnya tidak dikehendaki. Gulma yang tumbuh disekitar tanaman dicabut langsung. Tujuan penyiangan yaitu meminimalisasi terjadinya persaingan unsur hara antar tanaman dan gulma, sehingga pupuk akan diserap secara maksimal oleh tanaman.

3.4.6.4 Pemupukan

Pemupukan dilakukan untuk mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pemupukan dilakukan 1 bulan sekali dengan awal pemupukan 2 minggu sebelum penyambungan.. Dosis pupuk yang diaplikasikan sesuai dengan penelitian Fitria (2004) dosis pupuk untuk bibit durian adalah Dekastar 1.70 gr + NPK 15:15:15 2.50 gr. Pemupukan dilakukan dengan cara pupuk dilarutkan dengan 1 liter air, setelah itu disiramkan disekitar pangkal batang tanaman atau pada media tanam dalam polibag.

3.4.6.5 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila terjadi tanda-tanda serangan pada tanaman. Insektisida yang digunakan adalah Marshal 200EC dengan dosis Dosis 2 ml setiap 1 liter, sedangkan untuk pengendalian penyakit menggunakan antracol dengan dosis 1 gr/liter air. Aplikasi dilakukan dengan cara disemprotkan.

3.4.7 Pengambilan Sampel Tanaman

Pada penelitian ini pengamatan non destruktif tidak terdapat sampel, atau dengan kata lain diambil semua tanaman yang hidup dari total 12 tanaman setiap perlakuan. Diulang sebanyak 4 kali sehingga dalam 1 kali pengamatan jumlah tanaman yang diamati tergantung tanaman yang hidup. Sedangkan pengamatan destruktif sampel tanaman diambil 2 tanaman dari total 12 tanaman setiap perlakuan sehingga dalam 1 kali pengamatan terdapat 48 sampel tanaman. Metode pengambilan sampel dilakukan secara acak. Adapun denah pengambilan sampel destruktif pada (Lampiran 6).

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian adalah secara non destruktif dan destruktif dengan peubah yang diamati adalah sebagai berikut:

3.5.1 Non Destruktif

1. Persentase Keberhasilan *Grafting* (%)

Pengamatan persentase keberhasilan *grafting* dilakukan dengan cara menghitung berapa tanaman yang berhasil tumbuh dan yang mati dalam setiap perlakuan. Awal dilakukan pada umur 4 minggu setelah penyambungan dan selanjutnya dilakukan setiap 2 minggu sekali

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah tanaman hidup setiap perlakuan}}{\text{Total tanaman setiap perlakuan}} \times 100 \%$$

2. Panjang tunas (cm)

Pengamatan panjang tunas pada batang atas dilakukan pada tunas lateral yang mempunyai pertumbuhan paling baik. Pengamatan panjang tunas dilakukan selama 5 kali pada umur 28 HSG, 40 HSG, 56 HSG, 70 HSG, dan 84 HSG.



Gambar 9. Pengamatan Panjang tunas

3. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung daun yang sudah membuka sempurna pada batang atas tepatnya pada tunas lateral yang pertumbuhannya paling baik. Pengamatan jumlah daun tanaman dilakukan selama 4 kali pada 40 HSG, 56 HSG, 70 HSG, dan 84 HSG.

4. Waktu Pecah Tunas (hari)

Pengamatan pecah tunas dilakukan pada tunas batang atas. Pengamatan dimulai pada umur 2 minggu setelah penyambungan. Pengamatan dilakukan setiap hari.

5. Jumlah Daun Masak Sempurna

Pengamatan daun masak sempurna dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk daun mekar setelah pecah tunas sampai daun masak sempurna. Pengamatan ini dilakukan pada umur 70 HSG dan 84 HSG dengan cara membandingkan warna daun yang matang dari pohon induk terpilih pada daun hasil *grafting* setiap perlakuan.

3.5.2 Destruktif

1. Bobot segar akar (gr)

Pengamatan bobot segar akar dilakukan pada saat pengamatan terakhir yaitu umur 84 HSG. Dilakukan dengan cara memisahkan bagian akar dengan bagian atas tanaman dengan dipotong pada pangkal batang. kemudian akar segar ditimbang menggunakan timbangan analitik

2. Bobot kering akar (gr)

Pengamatan bobot kering akar dilakukan pada saat pengamatan terakhir yaitu umur 84 HSG. Teknik pengamatan dilakukan dengan cara memisahkan antara akar dan bagian atas tanaman dengan dipotong pada bagian pangkal batang. Kemudian akar dioven selama 48 jam dengan suhu 85° C. Pengamatan dilakukan setiap perlakuan dan ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3. Anatomi jaringan pada titik pertautan

Pada pengamatan ini dilakukan secara mikroskopis, sampel tanaman setiap perlakuan diambil dan dibawa ke laboratorium. Pada titik pertautan dilakukan penyayatan secara melintang dan horizontal setipis mungkin. Preparat di rendam pada larutan safranin konsentrasi 0.25% selama 10 menit. Kemudian preparat diambil dan diletakkan pada kaca preparat. Selanjutnya diamati dengan mikroskop pembesaran 40x dan hasil difoto.

3.6 Analisis Data

Pada penelitian ini, analisis data dilakukan dengan analisis ragam. Apabila terdapat perlakuan yang menunjukkan perbedaan yang nyata dilakukan uji DMRT, Taraf kepercayaan 5%. Analisis Koefisien Keragaman (KK) digunakan untuk mengetahui seberapa jauh keragaman yang terdapat didalam populasi pada satuan percobaan. Berikut ini kriteria Koefisien Keragaman yaitu:

1. KK kecil jika nilai KK maksimal 5% pada kondisi homogen atau 10% pada kondisi heterogen
2. KK sedang jika nilai KK antara 5 – 10% pada kondisi homogen atau 10 – 20% pada kondisi heterogen
3. KK besar jika nilai KK minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Persentase Keberhasilan *Grafting*

Hasil analisis ragam menyatakan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas pada umur 28 HSG (Lampiran 2a). Hasil analisis DMRT 5% menunjukkan bahwa kombinasi terbaik dengan rerata persentase keberhasilan *grafting* tertinggi terdapat pada perlakuan 2 batang bawah dengan jenis batang atas durian Obet. Rerata persentase keberhasilan *grafting* akan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Persentase Keberhasilan *Grafting* (%) akibat Interaksi perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

Umur (HSG)	Perlakuan	Rerata Interaksi (%)	
		A1	A2
28 HSG	B1	39.58 a	62.50 de
	B2	43.75 ab	79.17 f
	B3	43.75 abc	58.33 d
DMRT 5%	3.89		
KK	14.3		

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

Pada masing – masing faktor, hasil uji DMRT 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan jenis batang atas berbeda nyata pada persentase keberhasilan *grafting* di semua umur. Persentase keberhasilan *grafting* pada penggunaan batang atas jenis Obet (A2) lebih tinggi daripada penggunaan batang atas jenis Bido Wonosalam (A1). Pada perlakuan jumlah batang bawah tidak berbeda nyata pada persentase keberhasilan *grafting* di semua umur kecuali pada umur 84 HSG. Rata - rata persentase tertinggi umur 42 HSG dan 56 HSG terdapat pada perlakuan 2 batang bawah. Pada umur 72 HSG dan 84 HSG persentase tertinggi terdapat pada penggunaan 3 batang bawah. Rerata persentase keberhasilan *grafting* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Persentase Keberhasilan *Grafting* (%) akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

Perlakuan	Rerata Persentase Keberhasilan <i>Grafting</i> (%)			
	42 HSG	56 HSG	70 HSG	84 HSG
A1	39.58 a	36.11 a	27.08 a	25.69 a
A2	59.03 b	51.39 b	37.50 b	33.33 b
DMRT 5%	1.75	1.70	1.80	1.84
KK	12.34	13.47	19.38	21.62
B1	45.83 a	38.54 a	23.96 a	17.71 a
B2	54.17 abc	46.88 abc	33.33 ab	34.38 b
B3	47.92 ab	45.83 ab	39.58 bc	36.46 bc
DMRT 5%	2.15	2.08	2.21	2.25
KK	12.34	13.47	19.38	21.62

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

4.1.2 Pertumbuhan Tanaman

4.1.3.1 Umur Pecah Tunas

Hasil analisis ragam tidak ada interaksi antara perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas pada umur pecah tunas (Lampiran 2f). Pada masing – masing faktor, perlakuan jenis batang atas tidak berbeda nyata. Berbeda halnya dengan perlakuan jumlah batang bawah, dimana jumlah batang bawah berbeda nyata pada umur pecah tunas. Setelah dilakukan uji lanjut DMRT 5% (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan batang bawah berbeda nyata. Hasil rata-rata perlakuan 3 batang bawah lebih baik dari pada perlakuan batang bawah lainnya dengan rerata umur pecah tunas paling cepat. Rerata umur pecah tunas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Umur Pecah Tunas akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

Perlakuan	Rerata Umur Pecah Tunas (HSG)
A1	23.92 a
A2	23.83 a
DMRT 5%	0.30
KK	4.43
B1	25.13 c
B2	23.88 b
B3	22.63 a
DMRT 5%	0.37
KK	4.43

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

4.1.3.2 Panjang Tunas

Hasil analisis ragam tidak ada interaksi antara perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas pada panjang tunas (Lampiran 2e). Perlakuan jenis batang atas juga tidak berpengaruh nyata pada panjang tunas di semua umur pengamatan. Berbeda dengan perlakuan jumlah batang bawah, hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh tidak nyata hanya terjadi pada umur 28 HSG. Pada umur selanjutnya 42 HSG, 56 HSG, 70 HSG, dan 84 HSG terdapat pengaruh yang nyata. Hasil uji DMRT 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa pada umur 42 HSG dan 56 HSG tidak berbeda nyata, dengan rerata tertinggi terdapat pada perlakuan 3 batang bawah. Berbeda dengan hasil analisis pada umur 70 HSG dan 84 HSG dimana antar perlakuan batang bawah berbeda nyata. Penggunaan 3 batang bawah lebih baik daripada 1 batang bawah dan 2 batang bawah. Rerata panjang tunas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Panjang Tunas (cm) akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

Perlakuan	Rerata Panjang Tunas (cm)				
	28 HSG	42 HSG	56 HSG	70 HSG	84 HSG
A1	0.53 a	1.51 a	1.97 a	2.45a	3.23a
A2	0.37 a	1.57 a	2.06 a	2.48a	3.46a
DMRT 5%	0.07	0.08	0.10	0.09	0.14
KK	13.61	19.48	17.23	13.48	15.27
B1	0.35 a	1.21 a	1.65 a	1.84 a	2.7 a
B2	0.49 a	1.61 ab	2.06 ab	2.77 b	3.59 b
B3	0.51 a	1.79 bc	2.34 bc	2.78 bc	3.73 bc
DMRT 5%	0.08	0.10	0.12	0.11	0.18
KK	13.61	19.48	17.23	13.48	15.27

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

4.1.3.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam tidak ada interaksi antara perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas pada jumlah daun (Lampiran 2d). Pada masing – masing faktor, perlakuan jenis batang atas dari beberapa pengamatan tidak berberbeda nyata pada jumlah daun. Pengaruh nyata hanya terjadi pada umur 56 HSG. Hal ini berbeda dengan perlakuan jumlah batang bawah, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh tidak nyata hanya terjadi pada umur 42 HSG. Pada umur selanjutnya 56 HSG, 70 HSG, dan 84 HSG terdapat pengaruh perlakuan yang nyata. Hasil uji DMRT 5% (Tabel 5) menunjukkan bahwa perlakuan jenis batang atas berbeda nyata pada jumlah daun umur 56 HSG dengan rerata tertinggi pada perlakuan batang atas jenis Obet. Sedangkan pada perlakuan batang bawah, pada umur 56 HSG dan 84 HSG berbeda nyata antara 1 batang bawah dan 2 batang bawah dengan rerata tertinggi pada umur 56 HSG terdapat pada perlakuan 3 batang bawah, sedangkan pada umur 84 HSG penggunaan 3 batang bawah mempunyai rerata tertinggi. Pada umur 70 HSG tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 batang bawah menunjukkan hasil rerata yang paling tinggi. Rerata jumlah daun disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Jumlah Daun akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun			
	42 HSG	56 HSG	70 HSG	84 HSG
A1	1.17 a	1.43 a	2.12 a	2.2 a
A2	1.43 a	1.89 b	2.48 a	2.42 a
DMRT 5%	0.22	0.08	0.13	0.08
KK	42.9	18.07	20.85	12.24
B1	1.13 a	1.28 a	1.81 a	2.06 a
B2	1.47 a	1.91 bc	2.80 bc	2.20 ab
B3	1.40 a	1.79 b	2.29 ab	2.67 c
DMRT 5%	0.27	0.10	0.17	0.09
KK	42.9	18.07	20.85	12.24

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

4.1.3.2 Jumlah Daun Masak Sempurna

Hasil analisis ragam tidak ada interaksi antara perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas pada waktu daun masak sempurna (Lampiran 2g). Perlakuan jenis batang atas dari 2 pengamatan mempunyai pengaruh yang nyata pada jumlah daun masak sempurna. Hal ini diikuti dengan perlakuan jumlah batang bawah, dimana hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata pada semua hasil pengamatan. Hasil uji DMRT 5% (Tabel 6) menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis batang atas berbeda nyata dengan rerata tertinggi pada perlakuan batang atas jenis Obet. Sedangkan pada perlakuan batang bawah, perlakuan 1 batang bawah berbeda nyata dengan 2 batang bawah. Perlakuan 2 batang bawah lebih baik namun hal tersebut tidak diikuti dengan adanya penambahan jumlah batang bawah. Rerata waktu masak daun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun Masak Sempurna Pada Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun Masak Sempurna	
	70 HSG	84 HSG
A1	0.81 a	1.58 a
A2	1.38 b	1.97 b
DMRT 5%	0.13	0.08
KK	27.52	19.46
B1	0.13 a	1.04 a
B2	1.68 bc	2.21 bc
B3	1.47 b	2.08 b
DMRT 5%	0.16	0.10
KK	27.52	19.46

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

4.1.3 Bobot Akar

4.1.3.1 Bobot Segar Akar

Hasil analisis ragam tidak ada interaksi antara perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas pada bobot segar akar (Lampiran 2c). Pada masing – masing faktor, perlakuan jenis batang atas berpengaruh nyata. Hal ini diikuti dengan perlakuan jumlah batang bawah, dimana hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata juga pada hasil pengamatan bobot segar akar. Hasil uji DMRT 5% (Tabel 7) menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis batang atas berbeda nyata dengan rerata tertinggi pada perlakuan batang atas jenis Obet. Sedangkan pada perlakuan batang bawah juga berbeda nyata dengan perlakuan 3 batang bawah lebih baik dari pada perlakuan batang bawah lainnya dengan rerata bobot segar akar paling tinggi. Rerata bobot segar akar disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Bobot Segar Akar (gr) Pada Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

Perlakuan	Rerata Bobot Segar Akar (gr)
	84 HSG
A1	10.90 a
A2	12.99 b
DMRT 5%	0.50
KK	14.46
B1	6.67 a
B2	11.42 b
B3	17.75 c
DMRT 5%	0.61
KK	14.46

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

4.1.3.2 Bobot Kering Akar

Hasil analisis ragam tidak ada interaksi antara perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas pada bobot segar akar (Lampiran 2b). Pada masing – masing faktor, perlakuan jenis batang atas berpengaruh nyata. Hal ini diikuti dengan perlakuan jumlah batang bawah. Hasil uji DMRT 5% (Tabel 8) menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis batang atas berbeda nyata dengan rerata tertinggi pada perlakuan batang atas jenis Obet. Sedangkan pada perlakuan batang bawah juga berbeda nyata dengan perlakuan 3 batang bawah lebih baik dari pada perlakuan batang bawah lainnya dengan rerata bobot kering akar yang paling tinggi. Rerata bobot kering akar disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Bobot Kering Akar (gr) Akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas Durian

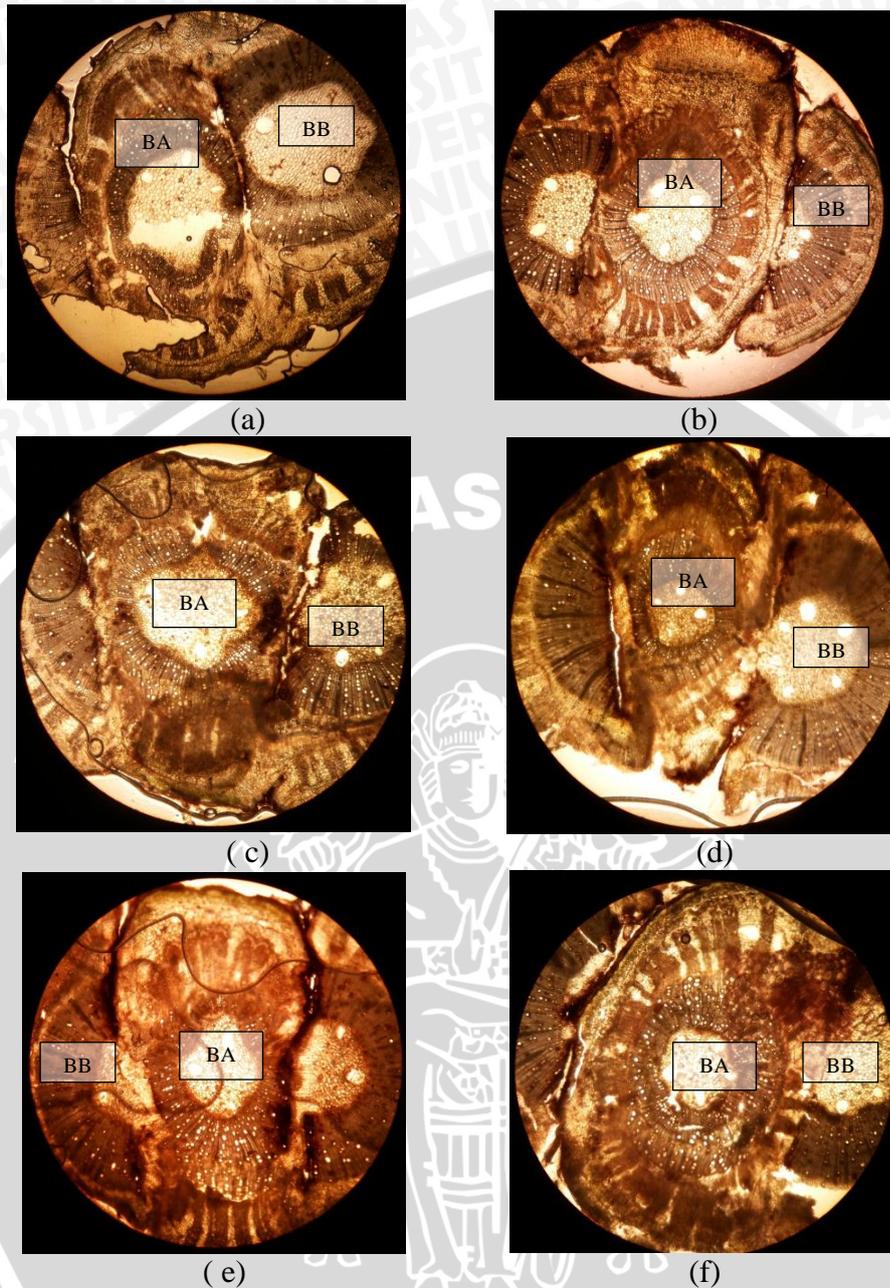
Perlakuan	Rerata Bobot Kering Akar (gr)
	84 HSG
A1	3.03 a
A2	3.74 b
DMRT 5%	0.19
KK	19.88
B1	2.00 a
B2	3.33 b
B3	4.82 c
DMRT 5%	0.24
KK	19.88

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%; HSG (hari setelah *grafting*); B1 = 1 batang bawah; B2 = 2 batang bawah; B3 = 3 batang bawah; A1 = batang atas Bido Wonosalam; A2 = batang atas Obet; KK = Koefisien keragaman

4.1.4 Anatomi Jaringan Titik Pertautan *Grafting*

Dari hasil pengamatan titik pertautan sambungan menunjukkan bahwa, setiap perlakuan memberikan respon berbeda pada tingkat penyatuan sambungan. Hal tersebut ditunjukkan oleh pembentukan kalus pada batang bawah 1 batang bawah belum terlihat sempurna jika dibanding dengan penggunaan 2 batang bawah dan 3 batang bawah (Gambar 10). Sedangkan pada jenis batang atas, jenis Durian Obet memberikan pengaruh yang lebih baik pada titik pertautan sambungan daripada jenis durian Bido Wonosalam.

Berikut ini merupakan hasil pengamatan mikroskopis titik pertautan sambungan dengan pembesaran 40x disajikan pada Gambar 10.



Gambar (10) Susunan Jaringan Titik Pertautan Sambungan Umur 84 HSG

BB = batang bawah; BA = batang atas

- a. 1 Batang Bawah, Batang Atas Bido Wonosalam
- b. 1 Batang Bawah, Batang Atas Obet
- c. 2 Batang Bawah, Batang Atas Bido Wonosalam
- d. 2 Batang Bawah, Batang Atas Obet
- e. 3 Batang Bawah, Batang Atas Bido Wonosalam
- f. 3 Batang Bawah, Batang Atas Obet

4.2 Pembahasan

Dari hasil analisis data secara statistik didapatkan hasil bahwa perlakuan jenis batang atas berpengaruh nyata pada peubah persentase keberhasilan *grafting*, waktu daun masak sempurna, penyatuan titik penyambungan, bobot segar dan bobot kering akar. Sedangkan untuk peubah jumlah daun dan panjang tunas, perlakuan jenis batang atas tidak berpengaruh nyata. Berbeda dengan perlakuan jumlah batang bawah, dimana perlakuan tersebut berpengaruh nyata pada semua peubah yang diamati yaitu persentase keberhasilan *grafting*, jumlah daun, panjang tunas, waktu pecah tunas, waktu masak daun, percepatan penyatuan titik sambungan, bobot segar akar dan bobot kering akar.

4.2.1 Persentase Keberhasilan *Grafting* (%) Akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas

Keberhasilan sambungan dapat diketahui dengan munculnya tunas baru pada batang atas umur 3 – 4 minggu setelah *grafting*. Apabila kondisi batang atas kering maka sambungan tidak berhasil. Menurut Riodevriza (2010) kegagalan sambungan terjadi karena tidak terbentuknya jaringan pengangkut yang digunakan sebagai transport nutrisi ke batang atas. Hasil uji DMRT 5% perlakuan jumlah batang bawah dan jenis batang atas berbeda nyata pada keberhasilan sambungan. Pada umur 28 hari setelah *grafting* jumlah batang bawah dan batang atas berinteraksi pada persentase keberhasilan *grafting* seperti yang dijelaskan pada (Tabel 1). Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada penggunaan 2 batang bawah dengan batang atas jenis Obet dengan persentase sebesar 79.19%. Sedangkan pada bulan berikutnya tidak terdapat interaksi. Perbedaan hasil sambungan erat hubungannya dengan tingkat ketersediaan kambium yang ada pada masing-masing tanaman. Menurut Roselina *et al.*, (2007) ketersediaan kambium yang rapat meningkatkan keberhasilan sambungan. Selain itu semakin banyak pertemuan kambium yang terjadi pada titik sambungan akan meningkatkan keberhasilan *grafting* pula (Hartman *et al.*, 1990). Pada masing-masing faktor, perlakuan jenis batang atas berbeda nyata pada persentase keberhasilan *grafting* umur 42, 56, 70, dan 84 HSG dengan perlakuan terbaik pada penggunaan jenis Obet. Persentase keberhasilannya secara berurutan yaitu 59,03%, 51,39%, 37,50%, dan 33.33% pada jenis Obet, sedangkan pada jenis Bido Wonosalam

secara berurutan yaitu 39,58%, 36,11%, 27,08%, dan 25,69% (Tabel 2). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Anita (2012) setiap jenis batang atas dan batang bawah mempunyai kompatibilitas sendiri sehingga dapat menyebabkan perbedaan keberhasilan sambungan. Menurut Sari (2012) keberhasilan penyambungan juga dapat disebabkan oleh perbedaan famili, batang bawah berpengaruh pada sifat daya hidup, diameter pertautan, dan tinggi tunas. Umur dan diameter seedling dalam penyambungan juga sangat berpengaruh pada tingkat keberhasilan *grafting* durian. Diameter batang juga berpengaruh terhadap pertumbuhan batang atas, dimana penggunaan batang bawah lokal aripan dengan ukuran diameter 0,45 – 0,55 mm memberikan hasil terbaik dalam keberhasilan *grafting* durian (Sudjijo, 2008). Pada perlakuan jumlah batang bawah berbeda nyata pada umur 84 HSG, dimana penggunaan 3 batang bawah meningkatkan persentase keberhasilan paling baik dengan persentase sebesar 36,46% daripada batang bawah lainnya (Tabel 2). Peningkatan keberhasilan *grafting* pada 3 batang bawah terjadi karena adanya peningkatan jumlah kambium pula yang membantu dalam penyatuan sambungan. Menurut Riodevriza (2010) kambium mempunyai peranan yang penting dalam pembelahan dan pembentukan sel baru sehingga apabila kandungan kambium pada batang banyak maka keberhasilan sambungan meningkat pula. Namun tidak semua terdapat peningkatan keberhasilan yang signifikan seperti pada perlakuan 2 batang bawah dan 3 batang bawah tidak berbeda nyata. Hal ini terjadi karena pada perlakuan 3 batang bekas luka semakin banyak, sehingga kambium terbagi untuk melakukan pembentukan sel baru pada beberapa bekas luka. Faktor lain yang berpengaruh terhadap persentase keberhasilan *grafting* durian ialah faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa kualitas dari batang bawah dan batang atas sedangkan faktor eksternal adalah lingkungan dan keterampilan dari pelaksana. Berikut ini kualitas batang bawah dan batang atas yang dimaksud yaitu batang bawah (*rootstock*): kompatibel dan mempunyai daya adaptasi yang luas pada lingkungan. Kompatibel yang dimaksud ialah kemampuan dua tanaman untuk menjadi 1 tanaman, perakaran yang baik, daya tumbuh batang sangat cepat sehingga dapat memenuhi siklus transport mineral dan nutrisi tanaman, tidak mempunyai pengaruh pada hasil yang didapat dari batang atas, baik pada produksi hasilnya, batang kuat, dan kokoh. Sedangkan untuk batang atas (*entres*) bentuk

cabang sesuai yang diinginkan, terbebas hama dan penyakit, mempunyai hasil yang cukup memuaskan baik dari segi hasil produksi, pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan kompatibel dengan batang atas (Suwandi, 2013).

4.2.2 Pertumbuhan Tanaman Akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas

Dari hasil analisis ragam dan uji DMRT 5% didapatkan hasil bahwa tidak terdapat interaksi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pengaruh yang terjadi pada pertumbuhan tanaman hanya terdapat pada masing-masing faktor. Perlakuan jumlah batang bawah lebih besar berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman daripada penggunaan jenis batang atas. Perlakuan jenis batang atas berbeda nyata pada jumlah daun masak sempurna dan titik pertautan sambungan, sedangkan perlakuan jumlah batang bawah berbeda nyata terhadap semua peubah pertumbuhan tanaman dengan penggunaan 3 batang bawah lebih meningkatkan semua peubah yang diamati daripada batang bawah lainnya (Gambar 11 dan 12).



Gambar 11. Perbandingan Tanaman Antar Perlakuan
B3 = 3 Batang Bawah; B2 = 2 Batang Bawah;
B1 = 1 Batang Bawah; A2 = Batang Atas Jenis Obet



Gambar 11. Perbandingan Tanaman Antar Perlakuan

B3 = 3 Batang Bawah; B2 = 2 Batang Bawah;
B1 = 1 Batang Bawah; A1 = Batang Atas Jenis Bido Wonosalam

Hal ini sesuai dengan pendapat Jawal dan Syah (2008) penggunaan spesies kerabat tanaman manggis sebagai batang bawah ganda dengan metode sambung sisip ataupun sambung susuan dapat meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun daripada sambung tanaman menggunakan akar tunggal. Peningkatan laju pertumbuhan berkaitan erat dengan serapan unsur hara yang baik oleh akar. Penggunaan batang bawah ganda pada bibit manggis dan *grafting* tanaman manggis meningkatkan serapan unsur hara nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman dua kali lipat daripada batang bawah tunggal (Mukti, 2004).

4.2.2.1 Umur Pecah Tunas (hari)

Pecah tunas merupakan salah satu peubah yang dapat digunakan sebagai acuan berhasil tidaknya sambungan. Hasil analisis ragam tidak terdapat interaksi yang terjadi pada umur pecah tunas. Pada masing-masing faktor pengaruh nyata hanya terdapat pada perlakuan jumlah batang bawah. Perlakuan 3 batang bawah memberikan umur pecah tunas paling cepat (Tabel 3). Anwar (1999) melaporkan bahwa penggunaan batang bawah ganda berpengaruh terhadap saat pecah tunas dan warna daun yang sudah dewasa. Hal ini terjadi karena pecah tunas berhubungan erat dengan kompatibilitas dan cadangan makanan pada kedua batang. Pada batang bawah ganda sendiri cadangan makanan akan lebih tersedia cukup sehingga meningkatkan

kompatibilitas, namun apabila tidak terjadi adanya pecah tunas maka dapat dikatakan terjadi inkompatibilitas. Menurut Mathius *et al.*, (2007) tidak akan terjadi pembentukan protein pada batang yang tidak kompatibel, hal ini terjadi karena hambatan pada translokasi air dan hara pada tanaman dari akar ke daun dan translokasi asimilat dari daun ke seluruh bagian tanaman. Hasil rata-rata umur pecah tunas pada perlakuan jumlah batang bawah perlakuan 3 batang bawah pecah tunas terjadi lebih awal daripada perlakuan 1 dan 2 batang bawah. Pada perlakuan 3 batang bawah rata-rata pecah tunas terjadi pada umur 22 HSG, pada perlakuan 2 batang bawah 23 HSG dan pada batang bawah tunggal pecah tunas rata-rata terjadi pada umur 25 HSG (Tabel 3). Adanya peningkatan pecah tunas berhubungan dengan serapan unsur hara yang baik oleh akar. Penggunaan batang bawah ganda pada bibit manggis dan *grafting* tanaman manggis meningkatkan serapan unsur hara nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman dua kali lipat daripada batang bawah tunggal (Mukti, 2004).

4.2.2.2 Panjang Tunas (cm)

Dari hasil analisis ragam pada panjang tunas tidak terdapat interaksi yang terjadi. Sedangkan dari masing-masing faktor, perlakuan jumlah batang bawah berbeda nyata. Hasil Uji DMRT 5% (Tabel 4) menunjukkan hasil bahwa pada umur 70 dan 84 HSG perlakuan batang bawah ganda lebih baik daripada batang tunggal. Pada umur 70 HSG rata-rata panjang tunas perlakuan 2 batang bawah 2,77 cm meningkat 0,93 cm dari perlakuan batang bawah tunggal 1.84 cm. Pada umur 84 HSG rata-rata panjang tunas perlakuan 2 batang bawah 3.59 cm meningkat 0,89 cm dari perlakuan batang bawah tunggal 2,7 cm. Sedangkan pada perlakuan 2 dan 3 batang bawah berbeda nyata namun tidak signifikan (Lampiran 6). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Munawar (2000) penggunaan batang bawah ganda dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman daripada batang tunggal karena system perakaran yang tersusun lebih baik. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Qin *et al.*, (2014) penggunaan batang bawah ganda meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil dan kualitas buah semangka. Selain itu, penggunaan akar ganda meningkatkan sintesis giberilin yang banyak dibutuhkan pada pertumbuhan vegetatif (Anwar, 1999).

Berbeda dengan perlakuan jenis batang atas, dimana tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian paramita *et al.*, (2011) bahwa penggunaan batang atas dari jenis durian yang berbeda menyebabkan perbedaan panjang tunas, karena setiap jenis tanaman mempunyai cadangan makanan berbeda – beda dan mempunyai faktor genetik berbeda – beda pula tergantung tetuanya. Laksmi (2012) melaporkan bahwa genotip mempunyai pengaruh yang lebih bervariasi jika digunakan sebagai batang atas daripada batang bawah.

4.2.2.3 Jumlah Daun

Perlakuan jenis batang atas berbeda nyata pada umur 56 HSG, sedangkan pada umur 42 HSG, 70 HSG, dan 84 HSG tidak berbeda nyata. Pada umur 56 HSG perlakuan jenis Obet lebih baik daripada jenis Bido Wonosalam. Rata-rata jumlah daun jenis Obet 1,89 lebih tinggi daripada jenis Bido Wonosalam 1,43 (Tabel 5). Hal ini sesuai dengan pendapat Paramita *et al.*, (2011) pertumbuhan tanaman muda belum mampu membentuk pati atau karbohidrat yang cukup baik untuk dapat tumbuh secara normal. Pada perlakuan jumlah batang bawah berbeda nyata pada umur 56 – 84 HSG. Perlakuan terbaik dari nilai rata-rata yaitu pada perlakuan 3 batang bawah dengan rata-rata 2,67 daripada perlakuan batang tunggal dengan rata-rata 1,28 pada umur 84 HSG. Sedangkan pada pengamatan umur 42 HSG tidak berbeda nyata. Peningkatan jumlah daun pada batang bawah ganda sejalan dengan penelitian munawar (2000) dimana penggunaan batang bawah ganda meningkatkan jumlah daun dan tunas yang terbentuk. Qin *et al.*, (2014) melaporkan penggunaan batang bawah ganda meningkatkan pertumbuhan tanaman dimana salah satunya adalah jumlah daun, hal ini terjadi karena transport mineral dan unsur hara terbentuk lebih baik daripada batang bawah tunggal. Wang *et al.*, (2010) juga menyatakan bahwa penggunaan batang bawah ganda juga dapat meningkatkan serapan air.

4.2.2.4 Jumlah Daun Masak Sempurna

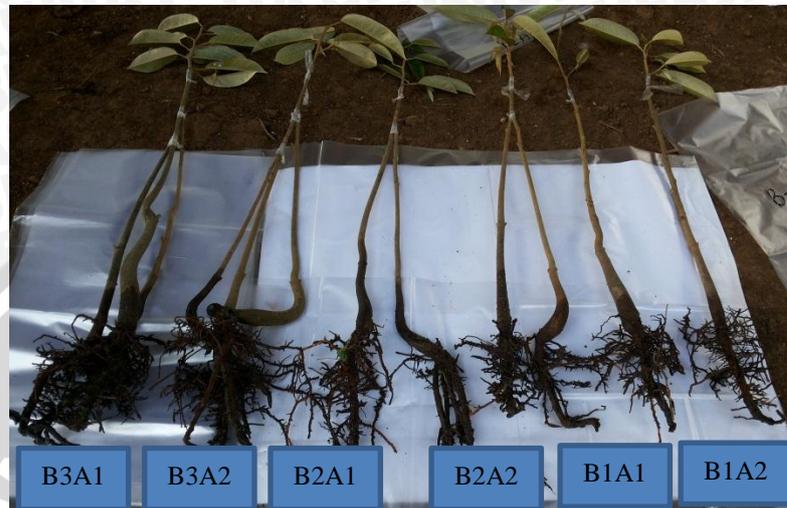
Waktu masak daun sangat erat hubungannya dengan metabolisme tanaman. Perlakuan jenis batang atas berbeda nyata pada jumlah daun masak sempurna. Jika dilihat dari hasil rata-rata (Tabel 6) penggunaan jenis batang

atas Obet lebih baik daripada jenis Bido Wonosalam dengan rerata lebih tinggi. Pada perlakuan jumlah batang bawah berbeda nyata pada waktu masak daun, dengan perlakuan terbaik pada umur 70 dan 84 HSG terdapat pada penggunaan 2 batang bawah dengan nilai rerata paling tinggi (Tabel 6). Chu *et al.*, (2010) efisiensi serapan hara N, P, K, Ca, Mg lebih maksimal dengan adanya batang bawah ganda. Selain itu penggunaan batang bawah ganda pada bibit manggis dan *grafting* tanaman manggis meningkatkan serapan unsur hara nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman dua kali lipat daripada batang bawah tunggal (Mukti, 2004). Chu *et al.*, (2010) penggunaan batang bawah ganda meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, klorofil, dan kadar gula mentimun. Yang *et al.*, (2012) juga menyebutkan bahwa terjadi signifikansi pada getah vascular, asam amino, flavonoid, dan panjang buah dengan menggunakan batang bawah ganda daripada batang bawah tunggal pada *grafting* mentimun.

4.2.3 Bobot Segar dan Bobot Kering Akar Akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas

Akar mempunyai peranan yang penting dalam tanaman sebagai sumber transport mineral, unsur hara ke daun. Perkembangan akar yang baik akan menyokong pertumbuhan yang baik pula. Perlakuan jenis batang atas berbeda nyata pada bobot segar dan bobot kering akar dengan jenis Obet mempunyai peranan yang paling baik. Pada bobot segar rerata mencapai 12,99 gr, bobot kering 3.74 gr terdapat pada jenis Obet, sedangkan pada jenis Bido Wonosalam rerata bobot segar 10.90 gr dan rerata bobot kering 3,03 gr. Kompatibilitas sangat berpengaruh pada hasil tersebut, seperti yang dijelaskan pada peubah sebelumnya dimana jenis Obet lebih berperan baik pada keberhasilan sambungan sehingga kompatibilitas terbentuk dan pertumbuhan tanaman lebih baik daripada penggunaan jenis Bido Wonosalam. Pada perlakuan jumlah batang bawah juga memberikan berbeda nyata pada bobot segar dan bobot kering akar. Rerata tertinggi terdapat pada penggunaan 3 batang bawah (Tabel 7 dan 8), sedangkan perbandingan akar tanaman dapat dilihat pada (Gambar 13). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jawal dan Syah (2008) bahwa penggunaan batang bawah ganda meningkatkan bobot segar dan bobot kering akar bibit manggis. Terdapat

peningkatan bobot segar dan bobot kering akar pula pada tanaman tomat karena penggunaan dua batang bawah (Rahmatian, 2014). Hal tersebut juga diperkuat lagi dengan hasil penelitian Wang *et al.*, (2011) dimana penggunaan akar ganda meningkatkan bobot kering akar mentimun daripada batang bawah tunggal.



Gambar 13. Perbandingan Tanaman Antar Perlakuan
B3 = 3 Batang Bawah; B2 = 2 Batang Bawah;
B1 = 1 Batang Bawah; A1 = Batang Atas Jenis Bido Wonosalam
A2 = Batang Atas Jenis Obet

4.2.4 Anatomi Jaringan Titik Pertautan *Grafting* Akibat Perlakuan Jumlah Batang Bawah dan Jenis Batang Atas

Dari hasil analisis secara mikroskopis perlakuan jenis batang atas dan jumlah batang bawah berpengaruh terhadap tingkat kesempurnaan titik pertautan. Penggunaan jenis Obet memberikan kompatibilitas yang lebih baik dari pada Bido Wonosalam. Hal tersebut menggambarkan bahwa pada jenis Obet kesiapan entres lebih baik dan kandungan kambium tersedia banyak. Semakin banyak pertemuan kambium yang terjadi pada titik sambungan akan meningkatkan keberhasilan sambungan (Hartman *et al.*, 1990). Sedangkan pada perlakuan jumlah batang bawah, meningkatnya penggunaan jumlah batang bawah berpengaruh nyata pada penyatuan titik pertautan. Pada perlakuan 3 batang bawah, bekas sayatan sudah tidak tampak, kalus sudah terbentuk dan menyatu. Menurut Handayani *et al.*, (2013) pertautan sempurna ditandai dengan bekas sambungan yang tidak terlihat dan xylem antara batang bawah dan batang atas bergabung membentuk xylem gabungan, sedangkan untuk yang tidak terpaut sempurna masih terdapat nekrotik dan bekas sayatan (Gambar 3). Peningkatan kesempurnaan titik pertautan pada

batang bawah ganda terjadi karena adanya peningkatan jumlah kambium pula yang membantu dalam penyatuan sambungan. Menurut Riodevriza (2010) kambium mempunyai peranan yang penting dalam pembelahan dan pembentukan sel baru sehingga apabila kandungan kambium pada batang banyak maka keberhasilan sambungan meningkat pula.

4.2.5 Hubungan Korelasi dan Regresi Bobot Akar Pada Semua Peubah Umur 84 HSG

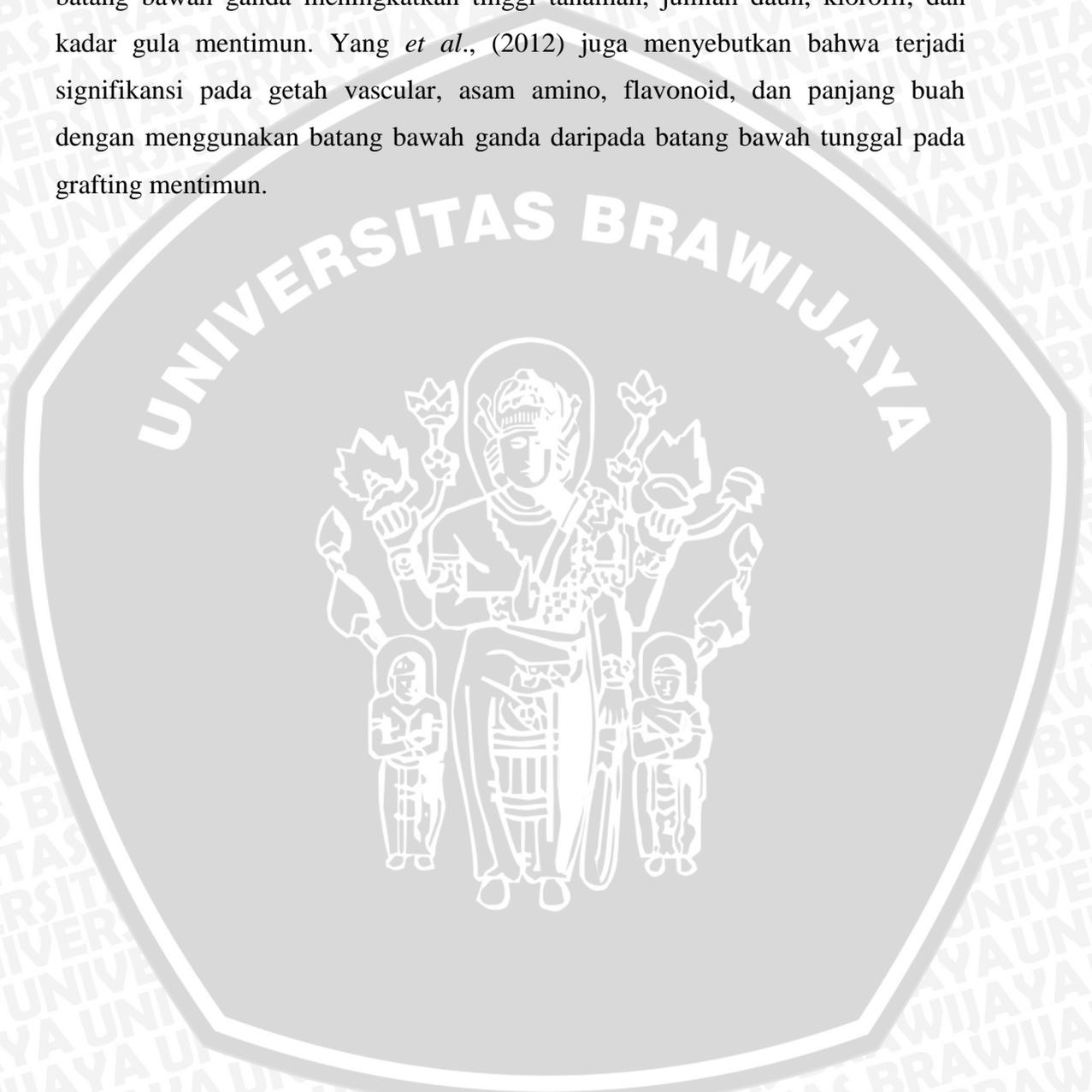
Hasil analisis korelasi (Lampiran 4) terdapat hubungan korelasi positif pada bobot segar akar dengan bobot kering akar, panjang tunas, waktu masak daun, jumlah daun dan persentase keberhasilan grafting. Terkecuali pada waktu pecah tunas, bobot segar akar mempunyai hubungan korelasi negatif pada waktu pecah tunas. Hubungan korelasi positif dapat diartikan bahwa peningkatan bobot segar akar meningkatkan peubah yang lain. Sedangkan hubungan yang berkorelasi negatif dapat diartikan bahwa peningkatan bobot segar akar menurunkan peubah yang lain. Secara berurutan bobot segar akar mempunyai keeratan hubungan sangat kuat pada semua peubah. Pada bobot kering akar nilai $r = 0.99$, koefisien determinasi sebesar 0.99, dan koefisien regresi sebesar 0.25 (Lampiran 3a) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Pada panjang tunas nilai $r = 0.86$, koefisien determinasi sebesar 0.74 dan koefisien regresi sebesar 0.09 (Lampiran 3b) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Pada waktu masak daun nilai $r = 0.75$, koefisien determinasi sebesar 0.57 dan koefisien regresi sebesar 0.09 (Lampiran 3d) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Pada jumlah daun nilai $r = 0.89$, koefisien determinasi sebesar 0.79 dan koefisien regresi sebesar 0.06 (Lampiran 3e) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Korelasi positif juga didapatkan pada persentase keberhasilan grafting dengan nilai $r = 0.83$, koefisien determinasi sebesar 0.68 dan koefisien regresi sebesar 1.7 (Lampiran 3f) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Sedangkan pada waktu pecah tunas, didapatkan korelasi negatif dengan nilai $r = -0.96$, koefisien determinasi sebesar 0.92 dan koefisien regresi sebesar -0.25 (Lampiran 3c) dengan asumsi mempunyai hubungan yang negatif.

Pada bobot kering akar, korelasi positif didapatkan pada hubungan antar bobot kering akar dengan panjang tunas, waktu masak daun, jumlah daun dan

persentase keberhasilan grafting. Sedangkan pada waktu pecah tunas, bobot kering akar mempunyai hubungan korelasi negatif. Bobot kering akar mempunyai keeratan hubungan yang sangat kuat pada semua peubah. Pada panjang tunas nilai $r = 0.88$, koefisien determinasi sebesar 0.77, dan koefisien regresi sebesar 0.36 (Lampiran 3g) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Pada waktu masak daun nilai $r = 0.79$, koefisien determinasi sebesar 0.63, dan koefisien regresi sebesar 0.37 (Lampiran 3i) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Pada jumlah daun nilai $r = 0.87$, koefisien determinasi sebesar 0.77, dan koefisien regresi sebesar 0.23 (Lampiran 3j) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Pada persentase keberhasilan grafting nilai $r = 0.86$, koefisien determinasi sebesar 0.75, dan koefisien regresi sebesar 6.8 (Lampiran 3k) dengan asumsi mempunyai hubungan yang positif. Sedangkan pada waktu pecah tunas dengan korelasi bersifat negatif, nilai $r = -0.96$, koefisien determinasi sebesar 0.92, dan koefisien regresi sebesar -1 (Lampiran 3h) dengan asumsi mempunyai hubungan yang negatif.

Hasil korelasi dan regresi diatas, menunjukkan bahwa peningkatan akar tanaman dengan penggabungan dua batang bawah atau lebih sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan batang atas hasil *grafting*. Dengan demikian pada dasarnya akar mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Tanaman yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangan akar yang baik akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tajuk tanaman yang baik pula. Hal ini terjadi karena unsur hara yang tersedia dalam tanah terserap baik oleh akar tanaman, sehingga distribusi hara ke daun dapat berjalan dengan baik. Apabila kondisi tersebut berjalan secara kontinyu fotosintesis tanaman akan berjalan dengan baik dan tanaman akan tumbuh secara normal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jawal dan Syah (2008) bahwa penggunaan batang bawah ganda meningkatkan bobot segar dan bobot kering akar bibit manggis. Terdapat peningkatan bobot segar dan bobot kering akar pula pada tanaman tomat karena penggunaan dua batang bawah (Rahmatian, 2014). Hal tersebut juga diperkuat lagi dengan hasil penelitian Wang *et al.*, (2011) dimana penggunaan akar ganda meningkatkan bobot kering akar mentimun daripada batang bawah tunggal. Chu *et al.*, (2010) juga menyebutkan bahwa efisiensi serapan hara N, P, K, Ca, Mg

lebih maksimal dengan adanya batang bawah ganda. Selain itu penggunaan batang bawah ganda pada bibit manggis dan *grafting* tanaman manggis meningkatkan serapan unsur hara nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman dua kali lipat daripada batang bawah tunggal (Mukti, 2004). Chu *et al.*, (2010) penggunaan batang bawah ganda meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, klorofil, dan kadar gula mentimun. Yang *et al.*, (2012) juga menyebutkan bahwa terjadi signifikansi pada getah vascular, asam amino, flavonoid, dan panjang buah dengan menggunakan batang bawah ganda daripada batang bawah tunggal pada *grafting* mentimun.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jumlah batang bawah dan jenis batang atas tidak berinteraksi pada pertumbuhan vegetatif tanaman. Interaksi hanya berpengaruh pada persentase keberhasilan *grafting* umur 28 HSG dengan kombinasi terbaik pada perlakuan dua batang bawah dan batang atas jenis durian Obet.
2. Perlakuan batang bawah meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dengan perlakuan terbaik pada penggunaan 3 batang bawah. Sedangkan pada perlakuan jenis batang atas meningkatkan jumlah daun masak sempurna, titik pertautan sambungan, bobot segar akar dan bobot kering akar dengan perlakuan terbaik pada jenis batang atas durian Obet.

5.2 Saran

Diperlukan penelitian lanjutan dengan estimasi waktu pengamatan yang lebih lama sehingga dapat mengetahui efisiensi penggunaan jumlah batang bawah pada jangka waktu yang berapa lama dengan beberapa jenis durian yang sama ataupun berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, I. S., dan W. S. Agung. 2012. Grafting performance of some scion clones and root-stock family on cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Pelita Perkebunan*. 28(2):72-81
- Anonimous. 2015^a. Durian Research Centre. Fakultas Petanian Universitas Brawijaya: Malang. 17 pp.
- Anonimous. 2015^b. Outlook Komoditi Durian. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian 2014: Jakarta Selatan. 76 pp.
- Anonimous. 2015^c. Boosting Durian Productivity. Canberra: Australian. 131 pp.
- Anonimous. 2015^d. Geografis Kecamatan Wonosalam. http://jombang.kab.bps.go.id/data/publikasi/publikasi_15/publikasi/files/search/searchtext.xml. Diakses 11-12-2014. 1 pp.
- Anwar. 1999. Pengaruh batang bawah ganda dengan beberapa *Garnisia* spp. Terhadap pertumbuhan manggis (*Garnisia mangostana* Linn). Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 46 pp.
- Brown, M. J. 1997. Durio-Bibliographic Review. In Arora, Rao and A.N Rao (Eds). IPGRI office for South Asia: New Delhi. 54 pp.
- Budi, N. S. 2012. Gambar Teknik Sisipan Batang Tambahan. <http://www.lembahpinus.com/index.php/8-uncategorised/artikel/710-menggugat-bibit-durian-bawor>. Diakses 03-12-2014.
- Chu, Z. S., H. L. Chen, Z. Wu, and M. C. Lui. 2010. Effects of double-stock grafting on the growth, yield and quality of cucumber in greenhouse. *China Veg* (8):14-20.
- Errea, P., L. Garay and A. J. Marin. 2001. Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca*) using in vitro techniques. *Plant Physiology*. 112:135-141.
- Fitria, A. A. 2004. Pengaruh Komposisi Media dan Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Durian Varietas Monthong. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 50 pp.
- Handayani, S, P. Roedhy, Sobir, P. Agus, dan M. E. Tri. 2013. Effect of Rootstock and Shoot Types on In Vitro Mangosteen (*Garcinia mangostana*) Micrografting. *J. Agron. Indonesia*. 41(1):47-53

- Hartman, H. T., D. E. Kester, and F. T. Davies. 1990. *Plant Propagation Principles and Practice*. Fifth Edition. Prentice Hall International Inc., Englewood Cliffs. New Jersey.
- Holbrook, N. M., V. R. Shashidhar, R. A. James, and R. Munns 2002. Stomatal control in tomato with ABA deficient roots: response of grafted plants to soil drying. *J. Exp. Bot.* 53:1503-1514.
- Jawal, dan M. A. Syah. 2008. Penggunaan Spesies Kerabat Manggis Sebagai Akar Ganda dan Model Sambung dalam Mempercepat Penyediaan Bibit dan Pertumbuhan Bibit Manggis. *J. Hort.* 18(3):278-284
- Laksmi, R. H. 2012. Sambungan Antar Provenans Dan Famili Eucalyptus Occidentalis Untuk Menunjang Pemuliaannya Dan Pengaruh Karakter Entris Pada Pertumbuhan Tunas Baru. *J. Pemuliaan Tanaman Hutan.* 6(2):103-116
- Mangoendidjojo, W. 2003. *Dasar Dasar Pemuliaan Tanaman*. Kanisius: Yogyakarta. 181 pp.
- Mathius, T. N., Lukman, dan A. Purwito. 2007. Kompatibilitas Sambung Mikro *Cinchona ledgeriana* dengan *C. succirubra* Berdasarkan Anatomi dan Elektroforesis SDSPAGE Protein Daerah Pertautan. *Menara Perkebunan.* 75(2):56-69
- Mukti, A. A. 2004. Studi Serapan Nitrogen Pada Batang Bawah Ganda Bibit Manggis. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor. 73 pp.
- Munawar, W. 2000. Pengaruh Penggunaan Batang Bawah Ganda Pada Seedling dan *Grafting* dengan Umur Entres yang Berbeda Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Bibit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 63 pp.
- Paramita, P., Toekidjo, dan P. Setyastuti. 2011. Kesesuaian Sambung Mini Tiga Jenis Durian Dengan Batang Bawah Berbagai Umur. Artikel. Fakultas Pertanian Gadjah Mada: Yogyakarta. 7 pp.
- Prastowo, N. H., J. M. Roshetko, G. E. S. Manurung, E. Nugroho, J. M. Tukan, dan F. Harum. 2006. *Tehnik Pembibitan dan Perbanyak Vegetatif Tanaman Buah*. Bogor : World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Wintrock International. 100 pp.
- Pratiwi, I., S. D. Wayan, G. M. Eko, dan Yulianto. 2012. Kesesuaian Tempat Tumbuh Jenis Jenis Pohon Di Das Pemali Jratun, Jawa Tengah (*Land Suitability of Trees Species in Pemali Jratun Watershed, Central Java*). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam.* 9(4):299-321

- Purnomosidhi, P., J. Suparman, M. Roshetko, dan Mulawarman. 2007. Perbanyak dan budidaya tanaman buah-buahan: durian, mangga, jeruk, melinjo, dan sawo. Pedoman lapang, edisi kedua. World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia. 42 pp.
- Qin, Y., C. Yang, J. Xia, J. He, X. Ma, C. Yang, Y. Zheng, X. Lin, Z. He, Z. Huang, and Z. Yan. 2014. Effects of Dual/Threefold Rootstock Grafting on the Plant Growth, Yield and Quality of Watermelon. *Not Bot Horti Agrobo*. 42(2):495-500
- Rahmatian, A., M. Delshad, and R. Salehi. 2014. Effect of Grafting On Growth, Yield, and Fruit Quality of Simple and Double Stemmed Tomato Plants Grown Hidroponically. *Hort Environ Biotechnol*. 55(2):115-119
- Riodevriza. 2010. Pengaruh Umur Pohon Induk terhadap Keberhasilan Stek dan Sambungan Shorea selanica BI. Skripsi. Departemen Silvikultur. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor: Bogor. 44 pp.
- Rodame. 2010. Bertanam Durian Unggul. Penebar Swadaya: Jakarta. 212 pp.
- Roselina, M.D., B. Sriyadi, S. Amien, and A. Karuniawan. 1997. Seleksi batang atas kina (*Chinchona ledgeriana*) klon QRC dalam pembibitan stek sambung. *Zuriat*, 18:192-200.
- Sobirin. 2012. Evaluasi Penggunaan Berbagai Jenis Macam Tali Ikat/Pembalut Terhadap Keberhasilan Sambung Pucuk Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murray). *BBI Hortikultura*: Jambi. 6 pp.
- Sofiandi. 2006. Perbaikan teknik grafting manggis (*Garcinia mangostana* L.). Tesis. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Sudjiyo. 2008. Pengaruh Ukuran Batang Bawah dan Batang Atas Terhadap Pertumbuhan Durian Monthong, Hepe, dan DCK-01. *J. Hort*. 19(1):89-94
- Suwandi. 2013. Petunjuk Teknik Perbanyak Tanaman Dengan Sambungan (*Grafting*). Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan: Yogyakarta. 10 pp.
- Wang, T. C., H. R. Wang, S. C. Zhao, H. L. Li, M. N. Chi, and S. K. Wang. 2011. Preliminary report about effects of cucumber grafted with different double rootstocks on growth, yield and wax powders characters. *China Veg*. 1(6):54-57.

- Wang, X. Z., Y. G. Wang, Z. Wang, X. Kai , E. Tong, and L. H. Gao. 2010. Effects of Different Water Managements on Growth and Yield of Double-root and Single-root Grafted Cucumbers. *China Veg.* 2010-21
- Wiriyanta. 2008. Sukses Bertanam Durian. PT Agromedia Pustaka: Jakarta Selatan. 87 pp.
- Yang, H. L., Y. Zhang, Y. Y. Sun, F. Zhang, and M. S. Zhu. 2012. Effect of Double-rootstock Grafting on Secondary Metabolites of Cucumber. *China Veg.* 2012-04
- Yuniarti. 2011. Inventarisasi dan Karakterisasi Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Kabupaten Tanah Datar. *J. Plasma Nutfah.* 6 pp.
- Zhang, Y. L., H. Y. Zhang, K. liu, X. K. Wang, and C. Y. Shi. 2009. Influences of Different Grafting Patterns on Surviving and Growth Characteristics in Cucumber Seedings of Double Root. *Tianjin Agricultural Sciences.* 2009-06

