

PEMBERIAN NITROGEN PADA BIBIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) BERBATANG BAWAH GANDA¹

(Nitrogen supply through double rootstocks
and grafting of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.)²)

Ismadi² Roedhy Poerwanto², Suardi³, dan Anas D. Susila³

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study nitrogen uptake by young mangosteen seedling and grafting with double rootstocks. The experiment also to study the effect of nitrogen on mangosteen growth. Experiment was consisted of 4 replications were grown in polybag (Ia) and 3 replications were grown in root observation box (Ib). There were two kinds of plants in the experiment, i.e. seedling and grafting plant with double rootstocks. Half of the plant in the experiment was supply with complete nutrient without nitrogen and other half was supply with complete nutrient with nitrogen. Nitrogen treatment applied on main rootstock, supporting rootstock, and both rootstocks. The experiment were arranged in Randomized Complete Block Design. The results of the experiment showed that the seedling double rootstocks plant had a better growth than the grafting one, because it was affected nutrient translocation from root to shoot. Plant supplied with nitrogen had a better growth than plant without nitrogen. Double rootstocks mangosteen plant with nitrogen in both rootstocks showed a better growth than plant without nitrogen or plant supplied nitrogen only one on its rootstock.

Key words: mangosteen, nitrogen, seedling, grafting, double rootstocks.

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu tanaman buah yang berasal dari semenanjung Malaysia yang mempunyai potensi tinggi untuk dikembangkan. Ekspor buah manggis Indonesia terus meningkat. Pada tahun 1997 ekspor manggis Indonesia sebanyak 1.808, 221 ton (BPS, 1997), pada tahun 2000 menjadi 7.182,098 ton (BPS, 2000), atau terjadi peningkatan sebesar 397,19%. Tahun 2002, ekspor sebesar 6.512, 423 ton (Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura, Ditjen BPPHP, 2002), atau terjadi penurunan sebesar 9,32% dibandingkan tahun 2000. Pertanaman manggis belum banyak dibudidayakan dalam skala perkebunan tetapi masih dibudidayakan di pekarangan.

Masalah yang dihadapi untuk pengembangan manggis adalah lambatnya pertumbuhan, sehingga umur tanaman sebelum menghasilkan sangat lama. Hal ini terutama disebabkan oleh sistem

perakaran yang buruk dan akar sedikit, tidak ada bulu akar, pertumbuhan akar lambat dan mudah rusak, sehingga luas kontak permukaan akar dengan media sempit dan penyerapan air serta hara terbatas (Poerwanto, 2000). Faktor lainnya adalah sangat sedikit akar lateral (Verheij, 1992), dan mudah terganggu oleh faktor lingkungan yang tidak menguntungkan (Cox, 1988). Oleh karenanya dilakukan berbagai penelitian untuk memecahkan masalah ini, diantaranya dengan menggunakan bibit manggis berbatang bawah ganda dan pemberian unsur hara nitrogen.

Penelitian untuk membandingkan kecepatan pertumbuhan antara bibit manggis *seedling* dengan *grafting* batang bawah ganda, ternyata menunjukkan hasil yang berbeda, hasil pertumbuhan bibit manggis dari *seedling* menunjukkan pertumbuhan tanaman yang paling baik (Paramita, 2001). Hal tersebut diduga bahwa pada bibit manggis *grafting* mengalami hambatan translokasi hara dan fotosintat. Hasil penelitian Tirtawinata (2003) diketahui bahwa tanaman sambung yang mengalami kontak kambium yang meleset akan mengakibatkan pertautan jaringan pembuluh antara batang atas dan batang bawah yang tidak sempurna. Hal ini karena bentuk penampang batang yang berbeda pada entris dan semai yang akan disambung. Penampang entris berbentuk oval sedangkan penampang semai berbentuk bulat.

Dari sini muncul pertanyaan tentang serapan hara pada batang kedua bibit manggis dengan batang bawah ganda, khususnya serapan hara nitrogen. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang peranan batang bawah ganda dalam hal serapan dan translokasi hara maupun fotosintat dalam melewati daerah sambungan, terutama pada batang kedua dari bibit manggis berbatang ganda.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui efek pemberian nitrogen pada bibit tanaman manggis *seedling* dan *grafting* berbatang bawah batang bawah ganda.

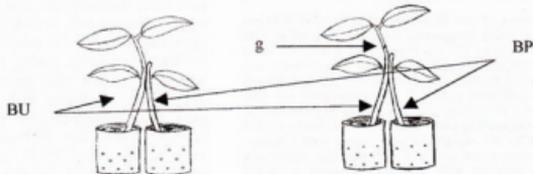
¹ Bagian dari Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

² Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh – Lhokseumawe

³ Staf Pengajar Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca kebun percobaan IPB – Tajur mulai bulan Juli 2002 – Desember 2003. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 325 m di atas permukaan laut. Suhu rumah kaca berkisar antara 26,74 – 31,11 °C. Suhu media tumbuh tanaman dalam polibag antara 24,02 – 26,20 °C dan 23,38 – 25,05 °C tanaman



Gambar 1. Jenis Tanaman yang digunakan. (1) *Seedling* batang bawah ganda, dan (2) *Grafting* batang bawah ganda. g = *grafting*, BU = batang utama, BP = batang penyokong

Alat-alat yang akan digunakan adalah kotak kaca ukuran 40 cm x 20 cm x 30 cm untuk pengamatan akar, polibag diameter 30 cm, irigasi tetes (*drip irrigation*) dan paranet 55%.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktor tunggal yang terdiri dari 4 ulangan ditanam di polibag dan 3 ulangan ditanam di kotak pengamatan akar. Larutan hara yang dicobakan adalah larutan hara lengkap dengan diberi nitrogen dan tanpa nitrogen.

Adapun kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut:

1. Bibit manggis *seedling* batang bawah ganda tanpa N,
2. Bibit manggis *seedling* batang bawah ganda diberi N pada batang penyokong,
3. Bibit manggis *seedling* batang bawah ganda diberi N pada batang utama,
4. Bibit manggis *seedling* batang bawah ganda diberi N pada kedua batang,
5. Bibit manggis *grafting* batang bawah ganda tanpa N,
6. Bibit manggis *grafting* batang bawah ganda diberi N pada batang penyokong,
7. Bibit manggis *grafting* batang bawah ganda diberi N pada batang utama,
8. Bibit manggis *grafting* batang bawah ganda diberi N pada kedua batang

Untuk mengetahui perbedaan antara pertumbuhan tanaman yang berasal dari *seedling* dan *grafting*, tanaman yang diberi N dan tanpa N, data dianalisis dengan kontras orthogonal taraf 5%. Adapun kombinasi perlakuan yang dikon-

dalam kotak kaca dengan kelembaban relatif antara 55% - 65%.

Bibit manggis yang digunakan berumur 3 tahun yang berasal dari *seedling* dan *grafting* berbatang bawah ganda (Gambar 1). Media tanamnya adalah pasir, sedangkan komposisi larutan hara yang diberikan terdiri atas: 200 ppm N, 42 ppm P, 360 ppm K, 244 ppm Ca, 70 ppm Mg, 90 ppm S, 0,8 ppm Fe, 0,5 ppm B, 0,8 ppm Mn, 0,05 ppm Zn, dan 0,05 ppm Cu (Suwardi, 2001).

traskan adalah antara tanaman tanpa N dan yang diberi N (1, 5 vs 4,8), tanaman *seedling* dan *grafting* (1,2,3,4 vs 5,6,7,8), tanaman yang hanya diberi N pada batang penyokong dan batang utama (2,6 vs 3,7). Untuk mengetahui pengaruh pemberian N yang dicobakan pada tanaman berbatang bawah ganda, data dianalisis tersendiri dengan uji F dan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) taraf 5%.

Bibit manggis ditanam dalam polibag dan untuk pengamatan panjang akar tampak, bibit manggis ditanam dalam kotak pengamatan akar. Media tanam yang digunakan adalah media pasir kali yang telah diayak. Larutan hara diberikan dua hari sekali dengan cara disiram ke batang tanaman dan penyiraman air dilakukan dengan menggunakan irigasi tetes pada hari tanpa pemberian larutan hara.

Peubah yang diamati adalah pertambahan tinggi tanaman, jumlah trubus, jumlah daun, diameter batang, panjang trubus total dan panjang akar tampak serta analisis klorofil, N, P dan K daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian unsur hara nitrogen memberikan pengaruh yang sangat nyata pada semua peubah pertumbuhan tajuk tanaman, kecuali tinggi.

Pertambahan jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan bibit *seedling* berbatang bawah ganda yang diberikan nitrogen pada kedua batangnya, namun tidak berbeda dengan tanaman yang diberi N pada batang utama saja. Pertambahan jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan bibit *grafting* tanpa pemberian

nitrogen dan yang diberi nitrogen pada batang penyokong saja. Pertambahan jumlah daun ini berbeda dengan perlakuan bibit *seedling* yang diberi N pada kedua batang dan pada batang utama saja. Pada tanaman berbatang bawah ganda *grafting*, pertambahan jumlah daun sama untuk semua perlakuan pemberian N (Tabel 1).

Tabel 1. Pertambahan Jumlah dan Luas daun total Bibit Manggis Berbatang Bawah Ganda yang Ditanam dalam Polibag dan Kotak Kaca (40 MSP)

Perlakuan	Δ Jumlah Daun (helai)	Luas Daun Total (cm ²)	Δ Tinggi (cm)	Δ Jumlah Trubus (buah)	Δ Panjang Trubus Total (cm)
SG Tanpa N	25,5 bc	2276 abc	29,13 ab	8,8 bc	100,63 abc
SG-N Batang Penyokong	30,0 bc	4471 ab	31,75 ab	17,8 a	138,63 ab
SG-N Batang Utama	45,3 ab	3042 abc	42,75 a	18,3 a	142,13 ab
SG-N pada Kedua Batang	52,0 a	4634 a	35,38 a	18,3 a	175,38 a
GG Tanpa N	11,6 c	1562 c	20,33 b	4,2 c	37,33 c
GG-N Batang Penyokong	10,7 c	1844 c	29,00 ab	8,3 bc	90,38 abc
GG-N Batang Utama	23,0 bc	2109 bc	19,33 b	4,3 c	51,83 bc
GG-N pada Kedua Batang	29,0 bc	1538 c	31,00 ab	12,5 ab	104,66 abc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata menurut UJBD pada taraf 5%, SG = *Seedling* batang bawah ganda, GG = *Grafting* batang bawah ganda

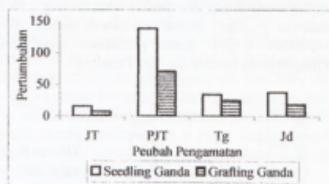
Luas daun total terluas terdapat pada tanaman *seedling* yang diberi N pada kedua batang, yang berbeda dengan tanaman *grafting*, namun tidak berbeda dengan perlakuan yang lain pada tanaman *seedling*. Luas daun total tanaman tanaman *seedling* berbatang bawah ganda lebih besar dari tanaman *grafting* berbatang bawah ganda (Tabel 1).

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pertambahan tinggi, jumlah trubus, dan panjang trubus total bibit tanaman manggis berbatang bawah ganda yang lebih baik didapati pada perlakuan bibit *seedling* batang bawah ganda yang diberi nitrogen pada kedua batangnya, sedangkan pada perlakuan bibit *grafting* berbatang bawah ganda pertumbuhannya kurang baik. Hal ini terjadi pada tanaman yang ditanam di polibag maupun di kotak kaca.

Pertambahan jumlah trubus terbanyak terdapat pada bibit *seedling* berbatang bawah ganda yang diberi N, sedangkan yang terpendek terdapat pada bibit *grafting* berbatang bawah ganda yang tidak diberi N atau diberi N pada salah satu batang. Bibit manggis *grafting* berbatang bawah ganda yang diberi N pada kedua batang pertumbuhannya sama dengan bibit *seedling* berbatang bawah ganda yang diberi N (Tabel 1). Panjang trubus total berkorelasi positif dengan pertambahan jumlah trubus, semakin banyak pertambahan jumlah trubus maka akan semakin pertambahan panjang trubus total akan semakin panjang.

Pertumbuhan bibit *seedling* berbatang bawah ganda lebih baik dari bibit *grafting* berbatang bawah ganda untuk peubah jumlah trubus, panjang trubus total, tinggi tanaman dan jumlah daun.

Pertumbuhan bibit *seedling* berbatang bawah ganda hampir dua kali lebih cepat dibandingkan dengan bibit *grafting* berbatang bawah ganda, baik yang ditanam di polibag maupun di kotak kaca (Gambar 2).



Gambar 2. Pertumbuhan Bibit Manggis *Seedling* dan *Grafting* Berbatang Bawah Ganda (40 MSP). JT = Jumlah Trubus, PJT = Panjang Trubus Total, Tg = Tinggi, Jd = Jumlah Daun

Panjang akar tampak bibit tanaman manggis berbatang bawah ganda menunjukkan pertumbuhan yang sangat nyata. Tanaman manggis yang berasal dari bibit *seedling* berbatang bawah ganda pertumbuhannya lebih baik dari pada tanaman yang berasal dari bibit *grafting* berbatang bawah ganda. Akar tampak batang utama yang terpanjang terdapat pada perlakuan tanpa pemberian N dan pemberian N pada batang penyokong saja, sedangkan yang terpendek terdapat pada perlakuan N pada batang utama saja dan pemberian N pada kedua batang. Akar tampak batang penyokong terpanjang terdapat pada perlakuan tanpa pemberian N sama sekali (Tabel 2).

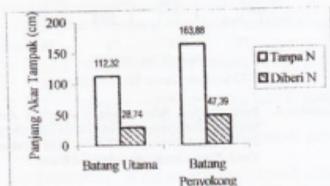
Tabel 2. Panjang Akar Tampak Batang Utama dan Penyokong Bibit Manggis Berbatang Bawah Ganda (40 MSP)

Perlakuan	Panjang Akar Tampak Batang Utama		Panjang Akar Tampak Batang Penyokong	
	cm			
SG Tanpa N	204,77	(14,32) ab	304,00	(17,34) ab
SG-N Batang Penyokong	336,00	(18,28) a	3,00	(1,87) d
SG-N Batang Utama	170,27	(13,07) b	158,77	(12,58) bc
SG-N pada Kedua Batang	68,17	(8,17) c	23,77	(4,91) d
GG Tanpa N	244,50	(15,60) ab	351,50	(18,61) a
GG-N Batang Penyokong	225,00	(14,44) ab	179,17	(13,14) bc
GG-N Batang Utama	27,77	(5,25) c	36,77	(6,08) d
GG-N pada Kedua Batang	46,77	(6,87) c	165,77	(12,29) c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata menurut UJBD pada taraf 5%. Angka dalam kurung adalah data hasil transformasi log₁₀ (x), BP = Batang Penyokong, BU = Batang Utama

Panjang akar tampak batang utama terpanjang terjadi pada tanaman *seedling* yang diberi nitrogen pada batang penyokong. Panjang akar tampak terpendek ada pada tanaman berbatang bawah ganda yang diberi nitrogen di kedua batang, dan pada tanaman *grafting* berbatang bawah ganda yang diberi nitrogen pada batang utama dan pada kedua batangnya (Tabel 2).

Untuk batang penyokong, akar terpanjang diperoleh pada perlakuan tanpa pemberian nitrogen. Ini terjadi pada tanaman *seedling* berbatang bawah ganda maupun tanaman *grafting* berbatang bawah ganda. Akar tampak terpendek terdapat pada tanaman *seedling* berbatang bawah ganda terdapat perlakuan pemberian nitrogen pada batang penyokong dan pada kedua batang. Pada tanaman *grafting* berbatang bawah ganda, akar terpendek terjadi pada perlakuan pemberian nitrogen pada batang utama (Tabel 2).



Gambar 3. Panjang Akar Tampak Batang Utama dan Penyokong Bibit Manggis Berbatang Bawah Ganda yang Diberi N dan Tanpa N (40 MSP)

Gambar 3 menunjukkan bahwa akar tampak tanaman manggis lebih panjang pada batang yang tidak diberi nitrogen, baik pada batang utama maupun pada batang penyokong. Pada batang utama, panjang akar tampak tanaman yang tidak diberi nitrogen nilainya hampir empat kali lebih besar daripada akar tampak tanaman yang diberi nitrogen. Panjang akar tampak batang penyokong

tanpa diberi nitrogen nilainya sekitar tiga setengah kali lebih besar dibandingkan akar tampak tanaman yang diberi nitrogen. Akar batang penyokong lebih panjang dari batang utama, baik pada batang yang diberi nitrogen maupun pada tanpa nitrogen.

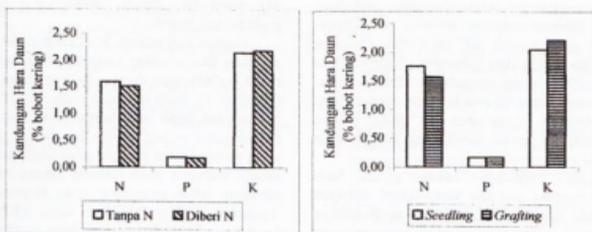
Dari hasil analisis daun tidak terdapat perbedaan pada jumlah klorofil a, klorofil b, klorofil total, nitrogen (N) dan Pospor (P), kecuali pada Kalium (K). Kandungan K tertinggi dijumpai pada tanaman *grafting* berbatang bawah ganda yang diberi N pada kedua batangnya dan yang terendah pada tanaman *seedling* berbatang bawah tunggal dan pada tanaman *grafting* berbatang bawah ganda tanpa pemberian nitrogen (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Analisis Laboratorium Daun Tanaman Manggis karena Pemberian N (40 MSP)

Perlakuan	Klorofil a		Klorofil b		Klorofil Total
	mg / g bobot basah				
SG-N Btg Penyokong	1,043	0,450	1,493		
SG-N Btg Utama	1,007	0,409	1,416		
SG-N Kedua Btg	0,965	0,378	1,343		
GG Tanpa N	0,884	0,377	1,261		
GG-N Btg Penyokong	0,847	0,351	1,198		
GG-N Btg Utama	0,802	0,323	1,125		
GG-N Kedua Btg	0,866	0,326	1,192		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama berbeda nyata menurut UJBD pada taraf 5%. SG = *Seedling* batang bawah ganda, GG = *Grafting* batang bawah ganda

Pada Gambar 4 terlihat bahwa kandungan hara pada tanaman tanpa diberi nitrogen dan diberi nitrogen tidak berbeda. Kandungan hara N dan K daun lebih banyak dari P, baik pada tanaman tanpa N, diberi N, tanaman *seedling* maupun *grafting*.



Gambar 4. Kandungan Hara Daun Bibit Manggis Tanpa N, Diberi N, Seedling dan Grafting

Pembahasan

Pemberian unsur hara nitrogen pada bibit tanaman manggis memberikan pengaruh yang sangat nyata pada hampir semua peubah pertumbuhan tajuk tanaman. Hal ini terlihat pada peubah jumlah tribus, jumlah daun, luas daun total dan panjang tribus total, sedangkan tinggi tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pertambahan tinggi tanaman tanpa N dan yang diberi N adalah sama, tetapi pertumbuhan ke samping berbeda, sehingga tanaman yang panjang tribusnya lebih panjang juga diikuti oleh banyaknya pertambahan daun. (Tabel 1).

Meningkatnya pertumbuhan tanaman manggis yang diberi unsur hara nitrogen terjadi karena unsur nitrogen merupakan unsur yang paling dominan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dibandingkan unsur lainnya (Salisbury dan Ross 1995; Bennett 1996). Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi tumbuhan, yang diserap dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) (Mohr dan Schopfer 1995; Havlin *et al.* 1999).

Nitrogen merupakan bagian integral dari klorofil, yang merupakan penyerap utama cahaya matahari untuk fotosintesis. Suplai N yang cukup berhubungan dengan fotosintesis yang tinggi, tanaman berwarna hijau gelap (Havlin *et al.* 1999), pertumbuhan vegetatif yang aktif, seperti pembentukan tunas atau perkembangan batang dan daun.

Nitrogen juga merupakan unsur pokok struktural dinding sel (Bennett 1996). Suplai N mempengaruhi penggunaan karbohidrat, bila suplai N sedikit, karbohidrat akan disimpan dalam sel-sel vegetatif, sehingga sel-sel tersebut menjadi lebih tebal. Bila N cukup dan kondisi pertumbuhan yang baik maka protein akan terbentuk. Pada kondisi karbohidrat sedikit disimpan pada bagian vegetatif, maka protoplasma akan lebih banyak dibentuk, sehingga tanaman akan sukulen karena

protoplasma banyak mengandung air (Havlin *et al.* 1999). Tanaman yang kekurangan N akan terhambat pertumbuhannya dan akan menjadi kerdil. Pada keadaan kekurangan N yang berat, daun menjadi kuning atau kuning kecoklatan dan klorosis.

Jawal (2000), meneliti semai manggis umur dua bulan melalui teknik akar ganda. Setelah satu tahun masa perlakuan diketahui bahwa semai manggis dengan dua atau tiga sistem perakaran nyata lebih lambat pertumbuhannya dari semai manggis yang memiliki satu sistem perakaran. Semai manggis dengan dua dan tiga sistem perakaran memiliki penampilan yang lebih pendek dengan daun yang lebih sedikit. Hal ini terjadi karena pelukaan yang dilakukan pada saat penyambungan jaringan pembuluh menjadi rusak dan akan menyebabkan suplai air dan hara dari akar ke tajuk terganggu. Jaringan tanaman yang terluka akibat pembuatan sambungan, sulit untuk pulih kembali dalam waktu yang singkat karena daya tumbuh yang lemah menyebabkan regenerasi sel berlangsung lambat (Tirtawinata 2003).

Tanaman *seedling* lebih baik pertumbuhannya dibandingkan dengan tanaman *grafting* untuk semua peubah, kecuali peubah luas daun total yang tidak berbeda (Tabel 1). Penyebab lambatnya pertumbuhan tanaman *grafting* kemungkinan disebabkan karena terjadi hambatan unsur hara dan air dari akar ke daun. Proses hambatan ini disebabkan terjadinya pelukaan pembuluh pada saat penyambungan.

Tanaman *grafting* berbatang bawah ganda pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan tanaman *seedling* berbatang bawah ganda (Tabel 1 dan Gambar 2). Pertumbuhan tanaman *seedling* berbatang bawah ganda hampir dua kali lebih besar dari tanaman *grafting* berbatang bawah ganda. Hasil penelitian Lim dan Bowman (1994) yang menyatakan bahwa bibit *seedling* berbatang bawah ganda pertumbuhannya lebih baik daripada bibit *grafting* berbatang bawah ganda. Hambatan pertumbuhan ini terjadi karena

pertautan sambungan tidak sempurna, akibatnya adanya hambatan senyawa-senyawa yang diperoleh dari akar seperti air, hara, dan sitokinin (Tirtawinata 2003) dan gibberlin (Andrews dan Marquez 1993) yang menumpuk di batang bawah. Penumpukan senyawa ini akan mengakibatkan tumbuhnya tunas-tunas air pada batang bawah tepat di bawah sambungan (Tirtawinata 2003).

Tanaman berbatang bawah ganda baik *seedling* maupun *grafting* yang diberi nitrogen hanya pada salah satu batang, pertumbuhannya sama dengan tanaman yang diberi nitrogen pada kedua batang. Ini menunjukkan bahwa batang penyokong dapat berfungsi dalam penyerapan hara dan air untuk mendukung pertumbuhan tajuk sama seperti batang utama. Luas daun total terluas didapati pada tanaman *seedling* berbatang bawah ganda yang diberi N pada kedua batang, yang berbeda dengan tanaman *grafting* berbatang bawah ganda. Tanaman *grafting* berbatang bawah ganda luas daunnya lebih kecil karena pertambahan jumlah daun yang lebih sedikit (Tabel 1).

Tanaman yang mengalami pemanjangan akar lebih panjang, pertumbuhan tajuknya lebih lambat. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang mendapat sedikit unsur hara akan cenderung memperbesar pertumbuhan akar untuk mendapatkan unsur hara yang lebih banyak. Mohr dan Schopfer (1995) menyatakan bahwa hal ini merupakan bentuk adaptasi tanaman karena kekurangan N, perubahan morfologi akar dapat terjadi untuk meningkatkan kapasitas serapan hara. Pertumbuhan akar yang lebih besar ini dapat terjadi karena asimilat yang dihasilkan tanaman akan lebih banyak ditujukan untuk pertumbuhan akar. Pada kondisi pertumbuhan tanaman yang buruk, sistem perakaran memperoleh asimilat dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan tajuk (Coutts *et al.* 2000). Oleh karenanya nisbah berat kering tajuk dan akar menjadi tinggi, demikian juga sebaliknya (Rukayah dan Zabadah, 1992; Salisbury dan Ross 1995; Marschner 1995; Coutts *et al.* 2000).

Kandungan klorofil, hara N dan P dari daun tidak memperlihatkan perbedaan, kecuali untuk K (Tabel 6). Hal ini disebabkan karena serapan hara dari akar yang ditranslokasikan ke tajuk mengalami hambatan pada sambungan yang tidak bertaut dengan sempurna. Penelitian Tirtawinata (2003) menunjukkan bahwa tanaman manggis berbatang bawah tunggal tiga bulan setelah sambungan unsur hara daun menunjukkan pola yang relatif stabil. Andrews dan Marquez (1993) menyatakan bahwa akibat terputusnya jaringan pembuluh maka hara anorganik N, P, K, Ca dan

Mg ditemukan dalam jumlah yang bertimpah pada batang bawah.

Tingkat konsentrasi N di daun pada tanaman *seedling* dan *grafting* yang diberi amonium dan nitrat berhubungan dengan pertumbuhan tanaman (Gambar 4). Pada tanaman yang tingkat pertumbuhan tajuk lebih baik, konsentrasi N di daun lebih sedikit dan begitu juga sebaliknya. Tanaman yang pertambahan jumlah daun lebih tinggi konsentrasi nitrogen lebih rendah, karena kandungan nitrogen lebih menyebar pada tiap-tiap daun. Tanaman yang pertambahan daun lebih sedikit, kandungan N lebih tinggi di daun karena N lebih terkonsentrasi pada daun yang lebih sedikit. Jika konsentrasi N pada daun dijumlahkan, maka tanaman yang pertambahan daunnya lebih banyak kandungan N juga lebih tinggi.

Hasil penelitian Liferdi (2000) pada rambutan diketahui bahwa pada saat trubus II yang pertumbuhan organ vegetatifnya terhambat, didapatkan kadar nitrogen daun lebih tinggi daripada trubus I yang pertumbuhannya lebih tinggi. Hal ini dikarenakan pada trubus I nitrogen sebagian besar dipergunakan untuk pertumbuhan vegetatif sehingga akumulasi nitrogen daun jadi rendah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Tanaman *seedling* berbatang bawah ganda pertumbuhannya lebih baik daripada tanaman *grafting* berbatang bawah ganda. Pertumbuhan bibit *seedling* hampir dua kali lebih cepat dibandingkan dengan bibit *grafting*. Tanaman manggis berbatang bawah ganda yang diberi nitrogen hanya pada batang penyokong pertumbuhannya sama dengan yang diberi nitrogen pada batang utama saja. Batang penyokong juga dapat berfungsi menyerap hara sama baiknya dengan batang utama. Tanaman manggis berbatang bawah ganda yang diberi N di kedua batangnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih.

Saran

Perlu dilakukan penelitian terhadap berbagai nisbah nitrogen-amonium: nitrogen-nitrat, dan dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama. Penelitian juga perlu dilakukan di lapangan untuk membandingkan dengan hasil yang diperoleh di rumah kaca.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dilaksanakan atas bantuan biaya Kementerian Riset dan Teknologi melalui Riset Unggulan Strategis Nasional (RUSNAS) dengan kontrak Nomor: 68/Perj/RUSNAS/RISTEK/IV/2002 tanggal 2 April 2002 dan Nomor: 35/Perj/ RUSNAS/RISTEK/III/2003 tanggal 31 Maret 2003 dan Pusat Kajian Buah-buahan Tropika (PKBT) IPB.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, P.K., and C.S. Marquez. 1993. Graft incompatibility. In: J Janick (ed). Hort. Rev 15. New York: J Wiley, p183-232.
- Bennett, W.F. 1996. Plant nutrient utilization and diagnostic plant symptoms. p. 1- 7. in Bennett WF (ed). Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plants. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 1997. Statistik Perdagangan Luar Negeri (Ekspor) Januari – Desember 1997. Jakarta, Indonesia. hal. 18.
- , 2000. Statistik Perdagangan Luar Negeri (Ekspor 2000). Jakarta Indonesia. hal. 50.
- Coutts, M.P., C.C.N. Nielsen, and B.C. Nicoll. 2000. The development of symmetry, rigidity and anchorage in the structural root system of conifers. p. 3-17. in Stokes A (ed). The supporting roots of trees and woody plants: form, function and physiology. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/London.
- Cox, J.E.K. 1988. *Garcinia mangostana* – mangosteen. p. 361-375. in Gardner RJ and Choudori SA (eds). The Propagation of Tropical Fruit Trees. FAO and CAB. England.
- Dirktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura, Ditjen BPPHP. 2002. Volume dan nilai ekspor – impor hortikultura Indonesia. Departemen Pertanian.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.M. Tisdale, and W.L. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizers. 6th edition. Prentice Hall. New Jersey. 499p.
- Jawal, M.A.S. 2000. Pembibitan manggis yang efektif. Diskusi Nasional Bisnis dan Teknologi Manggis. Bogor.
- Liferdi. 2000. Studi fenofisiologi empat jenis rambutan (*Nephelium lappaceum* L). Tesis Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Lim, T.K., and L. Bowman. 1994. Phenology, crop nutrient requirement and precocity studies on mangosteen. Department of primary industries and fisheries Tech Bull 221. Hort Div Tech Ann Report 1993-1994. p.72-73.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition organik Higher Plant. 2nd edition. Academic Press Limited. London. p.231-255.
- Meyer, C., and M. Stitt. 2001. Nitrate Reduction and Signalling. p. 37-59. In Lea PJ, Morot-Gaudrey JF (eds). Plant Nitrogen. Springer-Verlag. Berlin.
- Mohr, R., and P. Schopfner. 1995. Plant Physiology. Springer. Berlin. 629p.
- Paramita, D. 2001. Pengaruh batang bawah ganda dan tingkat kedewasaan entris terhadap pertumbuhan bibit manggis (*Garcinia mangostana* L.) di lapangan. Skripsi Jurusan Budidaya pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Poerwanto, R. 2000. Teknologi budidaya manggis. Diskusi Nasional Bisnis dan Teknologi Manggis, Pusat kajian buah-buahan tropika Institut Pertanian Bogor. 11 hal.
- Tirtawinata, M.R. 2003. Kajian anatomi dan fisiologi sambungan bibit manggis dengan beberapa anggota kerabat Clusiaceae. Disertasi Program Pascasarjana. IPB. Bogor. 171 hal.
- Rukayah, A., and Zabedah. 1992. Studies on early growth of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). Acta Hort. 292: 93-100.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid dua. Penterjemah: Lukman DR dan Sumaryono. ITB Bandung. 173 hal.
- Verheij, E.W.M. 1992. *Garcinia mangostana* L. p: 177-181 in Verheij EWM and Coronel RE (Eds), Prosea. Plant Resources of South-East Asia 2. Edible fruits and nuts. Prosea. Bogor Indonesia.

o00o