

Korelasi Konsentrasi Hara Nitrogen Daun dengan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Manggis

Liferdi, L.¹⁾ dan R. Poerwanto²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok-Aripan Km 8, Solok 27301

²⁾Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB, Jl. Meranti, Dramaga, Bogor 16680

Naskah diterima tanggal 25 Oktober 2010 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 6 Desember 2010

ABSTRAK. Analisis daun dapat digunakan sebagai pedoman dalam mendiagnosis status hara dan rekomendasi pupuk pada tanaman manggis. Namun demikian, standar teknik pengambilan contoh daun harus ditentukan secara akurat. Umur daun merupakan faktor utama dalam menentukan status hara tanaman buah. Daun yang tepat dijadikan contoh yaitu pada saat konsentrasi hara mempunyai korelasi terbaik dengan pertumbuhan dan hasil. Daun yang mempunyai korelasi terbaik tersebut digunakan dalam uji kalibrasi. Konsentrasi hara mineral pada daun diamati pada tiga sentra perkebunan manggis, yaitu Kabupaten Bogor, Tasikmalaya, dan Purwakarta. Dua puluh pohon manggis dewasa yang relatif seragam dari masing-masing kebun diambil daunnya setiap bulan dan dianalisis untuk mengetahui konsentrasi hara N-nya. Contoh daun diambil mulai daun berumur 2 bulan setelah trubus dan seterusnya secara periodik hingga umur 10 bulan. Pengamatan produksi meliputi jumlah bunga yang mekar, jumlah bunga yang rontok, serta jumlah dan bobot buah per pohon. Kualitas buah dilihat dari konsentrasi N, P, dan K dari masing-masing bagian buah dan padatan terlarut total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi hara nitrogen pada daun berkurang dengan bertambahnya umur. Konsentrasi N daun manggis asal Purwakarta lebih tinggi daripada Tasikmalaya dan Bogor serta berkorelasi positif dengan hara N tanah dan hasil. Korelasi konsentrasi N dari beberapa umur daun dengan hasil yang paling baik yaitu daun umur 5 bulan dengan koefisien korelasi di atas 0,7. Oleh karena itu, umur daun yang tepat sebagai alat diagnosis hara N untuk tanaman manggis yaitu 5 bulan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam menyusun rekomendasi pemupukan untuk tanaman manggis.

Katakunci: *Garcinia mangostana*; Analisis daun; Korelasi hara daun; Produksi.

ABSTRACT. Liferdi, L. and R. Poerwanto. 2011. **The Correlation Test of Leaf Nitrogen Nutrient with Soil Chemical Characteristics and Mangosteen Production.** Leaf analysis can be used as a guide to diagnose nutritional status and as a fertilizer recommendation tool for mangosteen tree. Therefore, the sampling technique of standard leaf has to be established. Leave age was the main important factor to estimate fruits plant nutrient status. The best leaf sampling was the one which has the best correlation between leaf nutrients concentration with growth and yield as well. This leaf will be used in the calibration test. Leaf nutrient concentration was investigated in three mangosteen production areas i.e. Bogor, Tasikmalaya, and Purwakarta. To analyze N concentration of twenty uniform and representative mangosteen trees, leaves were taken monthly. The results showed that concentration of N on the leaves decreased following the increase of leaf age. Mangosteen leaves from Purwakarta contained more N than those from Tasikmalaya and Bogor. Fifth months leaf age was the best one to be used as a leaf sample to diagnose N nutritional status which coefficient correlation more than 0.7, because it had the best correlation among concentration of N in leaf with soil nitrogen nutrient and production. This research results were used as a guide to estimate fertilizer recommendations for mangosteen.

Keywords: *Garcinia mangostana*; Leaf analysis; Leaf nutrient correlation; Production.

Analisis daun telah lama digunakan sebagai petunjuk dalam mendiagnosis masalah hara dan sebagai dasar rekomendasi pemupukan pada tanaman buah-buahan di berbagai negara (Smith 1962, Leece 1976, Shear dan Faust 1980). Pada tanaman buah-buahan di Indonesia hal ini masih jarang dilakukan (Poerwanto 2003).

Hasil analisis jaringan daun dapat bermanfaat, apabila mempunyai korelasi positif dengan respons tanaman. Dengan kata lain, jika nilai analisis jaringan daun rendah, maka pertumbuhan tanaman terhambat atau produksinya turun. Sebaliknya bila nilai analisis jaringan daun tinggi

berarti tanaman dapat berproduksi maksimum. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Dahnke dan Olson (1990) tentang analisis tanah, yaitu nilai indeks tanah bermanfaat apabila mempunyai korelasi positif dengan respons tanaman.

Uji korelasi dilakukan dengan cara mencari hubungan nilai analisis jaringan daun dengan data hasil. Data hasil (produksi) tanaman dapat dinyatakan dalam persen sebagai hasil relatif ($relative\ yield = RY\%$). Dalam hal ini pengamatan produksi tertinggi diberi nilai 100% dan produksi lain dari percobaan yang sama dibuat persentase

dari produksi tertinggi. Prediksi hasil maksimum juga dapat dilakukan dengan penghitungan %RY, khususnya bila kombinasi data berasal dari musim yang berbeda (Dahnke dan Olson 1990). Ekspresi data dalam %RY dimungkinkan dapat dimanfaatkan untuk menggabungkan dan membandingkan hasil dari beberapa penelitian. Dalam hal ini data dipresentasikan dalam bentuk grafik hubungan antara %RY yang diperoleh dari penanaman tanpa penggunaan pupuk versus data angka analisis jaringan daun.

Analisis jaringan daun dilakukan melalui uji korelasi. Uji korelasi bertujuan untuk mendapatkan hubungan yang paling baik antara kadar suatu unsur dalam daun pada umur tertentu dengan hasil (Kidder 1993). Daun yang mempunyai korelasi paling baik antara kadar suatu unsur pada umur tertentu dengan hasil, dijadikan sebagai daun sampel. Selanjutnya pada uji kalibrasi hanya daun tersebut yang digunakan. Uji kalibrasi memberikan makna nilai analisis daun yang diperoleh dari laboratorium menjadi data interpretasi, yang menunjukkan konsentrasi unsur dalam daun tersebut sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Hanya tanaman yang mempunyai konsentrasi hara rendah saja yang perlu aplikasi pemupukan. Berdasarkan pemikiran tersebut, maka dilakukan penelitian agar diketahui daun yang tepat sebagai alat diagnosis status hara N pada tanaman manggis.

Tujuan penelitian yaitu (1) memperoleh informasi perubahan konsentrasi hara N pada daun umur 2-10 bulan di tiga lokasi sentra produksi manggis di Jawa Barat, (2) mendapatkan umur daun yang tepat sebagai alat diagnosis status hara nitrogen pada tanaman manggis, (3) memperoleh informasi hubungan konsentrasi hara N pada daun manggis dengan kandungan hara N dalam tanah, dan (4) memperoleh informasi hubungan konsentrasi hara N pada daun dengan hasil tanaman manggis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian berlangsung dari bulan Mei 2004 sampai Mei 2006. Penelitian dilakukan di tiga sentra produksi manggis di Jawa Barat, yaitu perkebunan manggis milik Kelompok Tani Karya Mekar, Desa Karacak, Kecamatan Leuwiliang,

Kabupaten Bogor, Kelompok Tani Wargi Mukti, Desa Babakan, Kecamatan Wanayasa, Kabupaten Purwakarta, dan perkebunan Kelompok Tani Harapan Jaya, Desa Luyubakti, Kecamatan Puspahiang, Kabupaten Tasikmalaya. Analisis kimia dilakukan di Laboratorium Departemen Agronomi dan Hortikultura serta Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Dua puluh pohon manggis yang relatif seragam umur 20 tahun dari setiap lokasi kebun (Bogor, Purwakarta, dan Tasikmalaya) diambil daunnya setiap bulan. Pengambilan daun dimulai umur 2 bulan setelah tribus, kemudian dilanjutkan secara periodik setiap 1 bulan sekali sampai umur 10 bulan. Pengambilan sampel daun dilakukan dari empat arah mata angin (barat, timur, utara, dan selatan) masing-masing dua hingga empat lembar. Posisi pengambilan daun yaitu pada cabang bagian tengah. Daun setiap pohon dari empat arah mata angin tersebut digabungkan menjadi satu.

Analisis konsentrasi N daun diawali dengan membersihkan daun menggunakan tisu dan dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C selama 12 jam. Daun diblender dan diayak dengan ayakan 0,5 mm, kemudian dianalisis konsentrasi hara N-nya. Penentuan N total dilakukan menggunakan metode Semimikro Kjeldahl.

Sampel tanah diambil dari daerah perakaran tanaman manggis pada kedalaman 0-30 dan 30-50 cm. Tanah dikeringanginkan dan diayak dengan ukuran 2 mm agar mempunyai ukuran yang relatif sama. Kemudian tanah tersebut dianalisis sifat fisik dan kimianya. Sifat fisik yaitu tekstur dan sifat kimia antara lain pH, KTK, C-organik, unsur hara N, P, K, Mg, Na, dan Ca. Penentuan N total dilakukan menggunakan alat Kjeldtec. Unsur P dan K diukur menggunakan *flame emission spectrophotometer* (FES), sedangkan Mg, Na, dan Ca diukur menggunakan *atomic absorption spectrophotometer* (AAS).

Pengamatan dilakukan terhadap bobot buah total per pohon. Data hasil pengamatan dari ketiga lokasi dianalisis dengan analisis ragam. Apabila diperoleh perbedaan yang nyata antarumur daun dan lokasi, dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

Untuk menghitung korelasi antara kadar hara N daun pada setiap umurnya (X) dengan hasil

relatif (%Y) dianalisis dengan korelasi linier sederhana sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_1 Y_1 - (\sum X_1)(\sum Y_1)}{\sqrt{[n\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n\sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2]}}$$

di mana:

r = Koefisien korelasi

x = Konsentrasi hama

y = Hasil

n = Jumlah sampel

Nilai r menunjukkan kekuatan hubungan linier. Nilai korelasi berada pada interval $-1 \leq r \leq 1$. Tanda - dan + menunjukkan arah hubungan. Menurut Sulaiman (2002) ukuran korelasi ialah sebagai berikut: 0,70-1,00 (baik plus atau minus) menunjukkan derajat asosiasi yang tinggi, nilai korelasi 0,40-<0,70 (baik plus atau minus) menunjukkan hubungan yang substansial, 0,20-<0,40 (baik plus atau minus) artinya ada korelasi yang rendah, sedangkan 0,0-<0,20 (baik plus atau minus) artinya korelasi dapat diabaikan. Konsentrasi hara N daun pada umur yang mempunyai nilai korelasi tinggi ditetapkan sebagai daun sampel untuk tanaman manggis, selanjutnya pada kegiatan uji kalibrasi hanya daun tersebut yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi N beberapa Umur Daun Manggis

Daun manggis mempunyai konsentrasi N yang berbeda antartiga sentra produksi manggis di Jawa Barat yaitu Purwakarta, Tasikmalaya, dan Bogor. Konsentrasi N pada daun manggis Purwakarta lebih tinggi dari Tasikmalaya dan Bogor. Akan tetapi ada kemiripan pola antar-ketiga lokasi tersebut, yaitu terjadinya penurunan konsentrasi N dengan bertambahnya umur daun (Gambar 1). Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan pada alfalfa (Rominger *et al.* 1975) dan pada jaringan kentang (Dow dan Robert 1982) di mana konsentrasi N menurun secara nyata dengan bertambahnya umur tanaman. Pola perubahan kadar hara N yang serupa juga dilaporkan oleh Munson dan Nelson (1973), yaitu konsentrasi N dan K cenderung

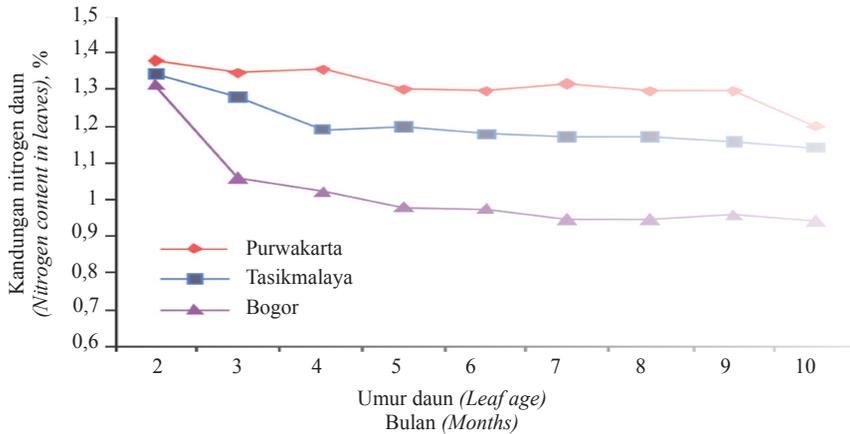
menurun dengan bertambahnya umur daun, sedangkan Ca dan Mg cenderung meningkat pada tanaman jagung dan kedelai. Pada padi, kacang tanah, dan kentang, konsentrasi N dan K umumnya menurun cepat dengan bertambahnya umur, sedangkan konsentrasi P menurun sedikit dengan bertambahnya umur.

Penelitian yang dilakukan oleh Sumner (1979) memperlihatkan bahwa selama 10 bulan pengamatan, konsentrasi N menurun antara 29-59% bergantung pada dosis N yang diberikan. Demikian juga dengan konsentrasi P menurun antara 24-32%, sedangkan konsentrasi K menurun 28-72% selama masa pertumbuhan. Selama periode yang sama, konsentrasi Ca dan Mg meningkat. Peningkatan Ca pada daun tua dimungkinkan karena Ca umumnya diakumulasi pada vakuola sel, sehingga jumlah Ca meningkat dengan semakin tuanya umur sel (Marshner 1995).

Selain umur, konsentrasi hara juga dipengaruhi oleh posisi daun. Sumner (1977) melaporkan bahwa konsentrasi N, P, dan K pada tanaman kedelai menurun dengan bertambahnya umur pertumbuhan, sedangkan konsentrasi hara N, P, dan K meningkat apabila posisi daun makin mendekati pucuk. Pada tanaman manggis, daun yang berada di posisi sektor tengah dan sektor bawah tidak menunjukkan perbedaan konsentrasi N, P, dan K yang berarti. Perbedaan hanya ditemukan pada konsentrasi N dari arah timur yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan arah barat, selatan, dan utara (Poovarodom *et al.* 2002).

Oleh karena itu, pengambilan sampel daun dan penetapan kriteria penilaian interpretasi hasil analisis jaringan tanaman harus memperhatikan umur jaringan, bila tidak maka dapat terjadi kesalahan yang fatal. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, bila pengambilan sampel daun pada umur 2 bulan, maka konsentrasi N daun di ketiga lokasi tinggi. Akan tetapi, dengan penundaan pengambilan daun 1 bulan, sehingga daun berumur 3 bulan, konsentrasi N daun mengalami penurunan bahkan untuk daun asal Bogor terjadi penurunan yang cukup tajam.

Adanya perbedaan konsentrasi hara mineral pada daun dengan bertambahnya umur disebabkan terjadinya perubahan fungsi daun sebagai *sink* dan *source*. Daun-daun muda berfungsi sebagai *sink*,



Gambar 1. Pengaruh umur daun terhadap konsentrasi nitrogen daun dari tiga sentra produksi manggis (*Effects leaf age on nitrogen leaf concentration collected from three areas of mangosteen orchards*)

sehingga harus mengimpor hara-hara mineral dan fotosintat dari organ lain yang berfungsi sebagai *source* untuk pertumbuhan dan perkembangan dalam jumlah yang banyak, sehingga pada kondisi ini konsentrasi hara lebih tinggi pada jaringan daun yang masih muda. Sebaliknya daun-daun dewasa berfungsi sebagai *source*, sehingga daun tersebut selain dapat memenuhi kebutuhan sendiri juga dapat mengeksport hara-hara mineral dan fotosintat ke organ-organ lain yang membutuhkan (*sink*) (Marschner 1995).

Selain itu, Liferdi *et al.* (2000 dan 2005) melaporkan bahwa perubahan hara pada daun tanaman disebabkan perubahan fase pertumbuhan. Hara daun mengalami penurunan pada fase trubus dan fase generatif. Pada kedua fase tersebut hara

pada daun mengalami translokasi dari daun tua ke bagian organ yang lebih muda atau untuk pembentukan buah, sehingga konsentrasi hara pada daun tua berkurang. Hal ini dimungkinkan karena adanya hara-hara bersifat mobil dalam tanaman seperti N, P, dan K.

Nitrogen dibutuhkan dalam pertumbuhan sebagai komponen pembentuk dari berbagai substansi penting dalam tanaman, antara lain molekul klorofil, asam amino, enzim, dan koenzim, vitamin, hormon seperti asam indolasetat, dan zeatin serta turunannya (Poerwanto 2003). Hal yang serupa juga dilaporkan oleh Poovarodom *et al.* (2002) bahwa terjadi penurunan konsentrasi N daun manggis selama musim pertumbuhan. Suatu kecenderungan yang serupa diperoleh juga pada

Tabel 1. Pengaruh umur daun terhadap konsentrasi nitrogen daun dan koefisien korelasinya dengan produksi dari tiga lokasi sentra produksi manggis (*Effect of leaf age on leaf nitrogen concentration and its correlation coefficient with production collected from three location orchards*)

Umur daun (Leaf age) Bulan (Months)	Konsentrasi nitrogen daun (Nitrogen leaf concentration), %			Koefisien korelasi nitrogen daun dengan produksi (Correlation coefficient between concentration N and production)		
	Purwakarta	Tasik	Bogor	Purwakarta	Tasik	Bogor
2	1,40 a	1,35 a	1,31 a	0,29	0,43	0,51
3	1,37 ab	1,28 b	1,06 b	0,20	0,34	0,46
4	1,33 abc	1,19 c	1,02 b	0,60 *	0,32	0,61 *
5	1,36 ab	1,20 c	0,98 b	0,75 **	0,43	0,73 **
6	1,31 bcd	1,19 c	0,97 b	0,40	0,30	0,49
7	1,27 d	1,20 cd	0,94 b	0,37	0,35	0,07
8	1,27 cd	1,20 cd	0,94 b	0,25	0,37	0,21
9	1,25 de	1,20 cd	0,96 b	0,44	0,14	0,55
10	1,20 e	1,14 d	0,96 b	0,16	0,37	0,32

* = Derajat keterkaitan sedang (*Middle correlation*), ** = Derajat keterkaitan tinggi (*High correlation*)

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% (*Means followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% DMRT*)

Tabel 2. Konsentrasi N, P, dan K tanah, KTK, dan pH di tiga sentra produksi tanaman manggis (N, P, K, concentration, CCC, and pH of soil collected from three areas of mangosteen orchards)

Lokasi (Location)	Kedalaman (Depth) cm	N	P	K	KTK	pH	
		%	ppm	me/100 g		H ₂ O	KCl
Purwakarta	0-30	0,15	1,68	0,24	18,87	4,64	3,68
	30-50	0,11	1,31	0,22	13,97	4,72	3,73
Tasikmalaya	0-30	0,14	1,36	0,23	19,10	4,74	3,71
	30-50	0,10	1,27	0,22	14,48	4,70	3,66
Bogor	0-30	0,12	1,19	0,22	14,36	4,40	3,43
	30-50	0,09	1,02	0,20	12,95	4,27	3,51

durian, yang merupakan salah satu buah-buahan tropis (Poovarodom *et al.* 2000). Peningkatan konsentrasi N hanya diperoleh pada tanaman manggis yang diberi pupuk setelah panen.

Korelasi Konsentrasi N Daun Umur 2-10 Bulan dengan Hasil

Konsentrasi N daun mengalami penurunan dengan bertambahnya umur. Konsentrasi N daun asal Purwakarta berbeda nyata antarumur. Konsentrasi N daun asal Tasikmalaya juga berbeda nyata antarumur, sedangkan daun asal Bogor tidak ditemukan perbedaan yang berarti antarkonsentrasi N masing-masing umur, kecuali umur 2 bulan ketiga lokasi yang berbeda nyata (Tabel 1). Konsentrasi N daun setiap bulan dari masing-masing lokasi tersebut dikorelasikan dengan hasil, sehingga diketahui daun yang mempunyai hubungan yang paling baik.

Hasil analisis korelasi nitrogen daun dengan hasil terdapat keeratan hubungan yang beragam. Hubungan antara konsentrasi nitrogen daun dengan hasil yang berasosiasi tinggi yaitu daun umur 5 bulan dengan koefisien korelasinya 0,75 untuk manggis asal Purwakarta dan 0,73 untuk manggis asal Bogor.

Korelasi konsentrasi N daun umur 5 bulan asal Tasikmalaya dengan hasil tidak ada yang cukup tinggi tetapi hanya cukup substansial, dengan koefisien korelasi 0,43. Selain itu, daun umur 4 bulan asal Purwakarta dan Bogor juga mempunyai asosiasi tinggi antarkonsentrasi N daun dengan hasil koefisien korelasi masing-masing 0,60 dan 0,61 (Tabel 1).

Korelasi Konsentrasi N Daun dengan Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa kandungan N tanah di tiga sentra produksi manggis yang diteliti berkisar 0,15-0,09% (Tabel 2). Nilai ini tergolong sangat rendah bila mengacu pada kriteria yang disusun oleh Pusat Penelitian Tanah. Kandungan N tanah Purwakarta lebih tinggi daripada Tasikmalaya dan Bogor. Kandungan N tanah menurun dengan semakin bertambahnya kedalaman tanah. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Lestari (2003) bahwa makin dalam pengambilan sampel tanah, maka makin turun konsentrasi N-nya. Hal ini disebabkan oleh tingginya bahan organik pada lapisan atas dan menurun dengan bertambahnya kedalaman tanah (Tabel 3).

Tabel 3. Sifat fisik dan kimia tanah di tiga sentra produksi manggis (Physical and chemical properties of soil collected from three areas of mangosteen orchards)

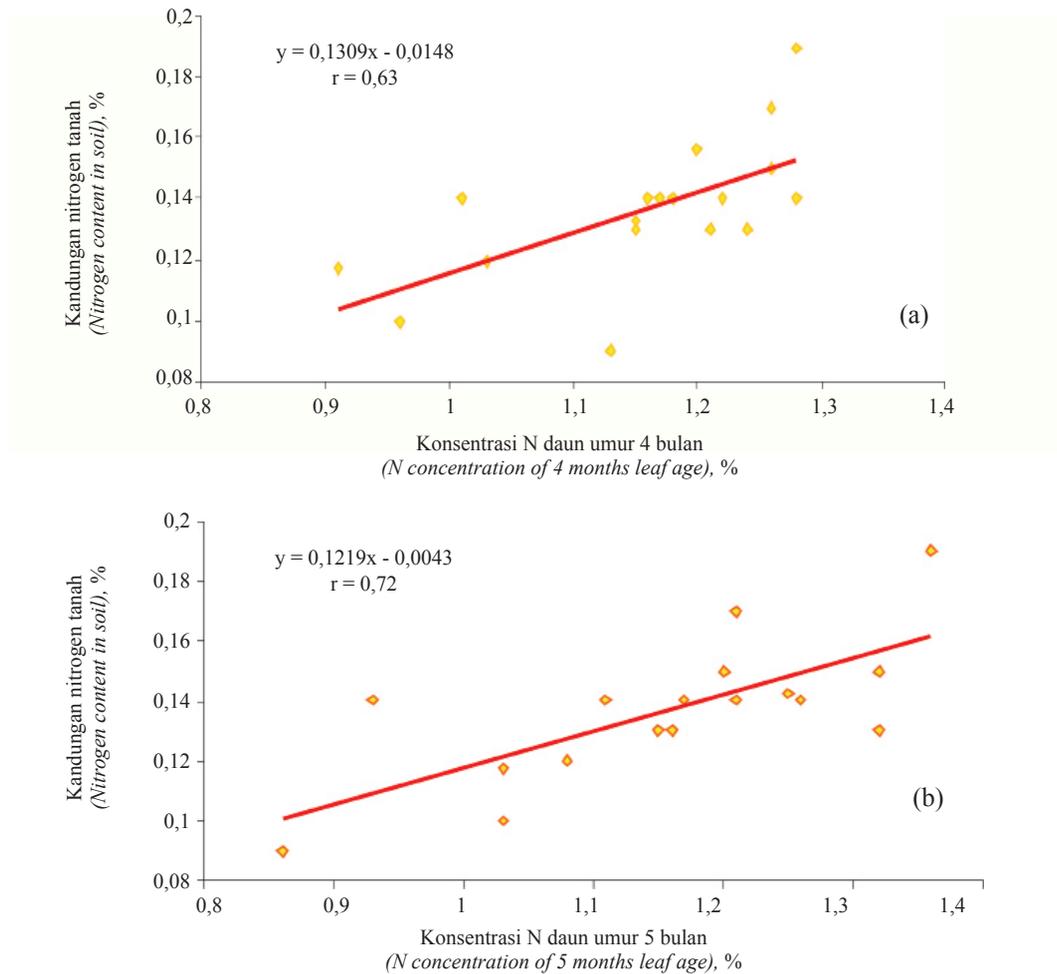
Lokasi (Location)	Kedalaman (Depth) cm	Tekstur (Texture)			C-og	Na	Ca	Mg
		Pasir (Sand)	Debu (Dust)	Liat (Clay)				
Purwakarta	0-30	13,29	49,06	37,65	1,26	14,48	0,79	0,38
	30-50	8,20	50,66	41,15	1,02	0,33	0,73	0,41
Tasikmalaya	0-30	30,22	35,27	34,55	1,60	0,61	4,82	2,90
	30-50	28,82	30,07	41,11	1,28	0,57	4,13	2,05
Bogor	0-30	7,65	13,55	78,80	1,22	0,30	0,98	0,44
	30-50	6,81	16,67	76,57	1,03	0,30	0,84	0,42

Nilai KTK dari ketiga lokasi penelitian berkisar antara 19,10-12,95 me/100 g. Nilai ini tergolong rendah hingga sedang. Nilai KTK mengalami penurunan dengan makin bertambahnya kedalaman. Hal ini dipengaruhi oleh adanya penurunan kadar bahan organik dan meningkatnya kadar liat dengan bertambahnya kedalaman (Tabel 3).

Ketiga sentra hasil memiliki kisaran pH tanah antara 4,27-4,74 yang tergolong sangat masam sampai masam. Hasil analisis menunjukkan bahwa pH tanah Purwakarta naik dengan bertambahnya kedalaman, sedangkan Tasikmalaya dan Bogor mengalami penurunan dengan bertambahnya

kedalaman. Rendahnya pH pada ketiga lokasi ini disebabkan adanya proses pencucian karena curah hujan yang tinggi. Rendahnya pH juga mungkin disebabkan berkurangnya basa-basa seperti K, Ca, Na, dan Mg yang tergolong sangat rendah hingga rendah, kecuali Mg di Tasikmalaya yang tergolong tinggi (Tabel 2 dan 3).

Adanya perbedaan ketersediaan hara N, P, dan K dalam tanah dan pH masing-masing lokasi juga menyebabkan perbedaan serapan hara N, P, dan K oleh tanaman. Hal ini terlihat dari konsentrasi hara N, P, dan K tanah asal Purwakarta yang lebih tinggi dari Tasikmalaya dan Bogor. Konsentrasi hara N, P, dan K pada daun asal Purwakarta juga



Gambar 2. Korelasi antara konsentrasi nitrogen tanah dan konsentrasi N daun (a) umur 4 bulan (b) umur 5 bulan (Correlation between N concentration of soil and N concentration of 4 and 5 months leaves age)

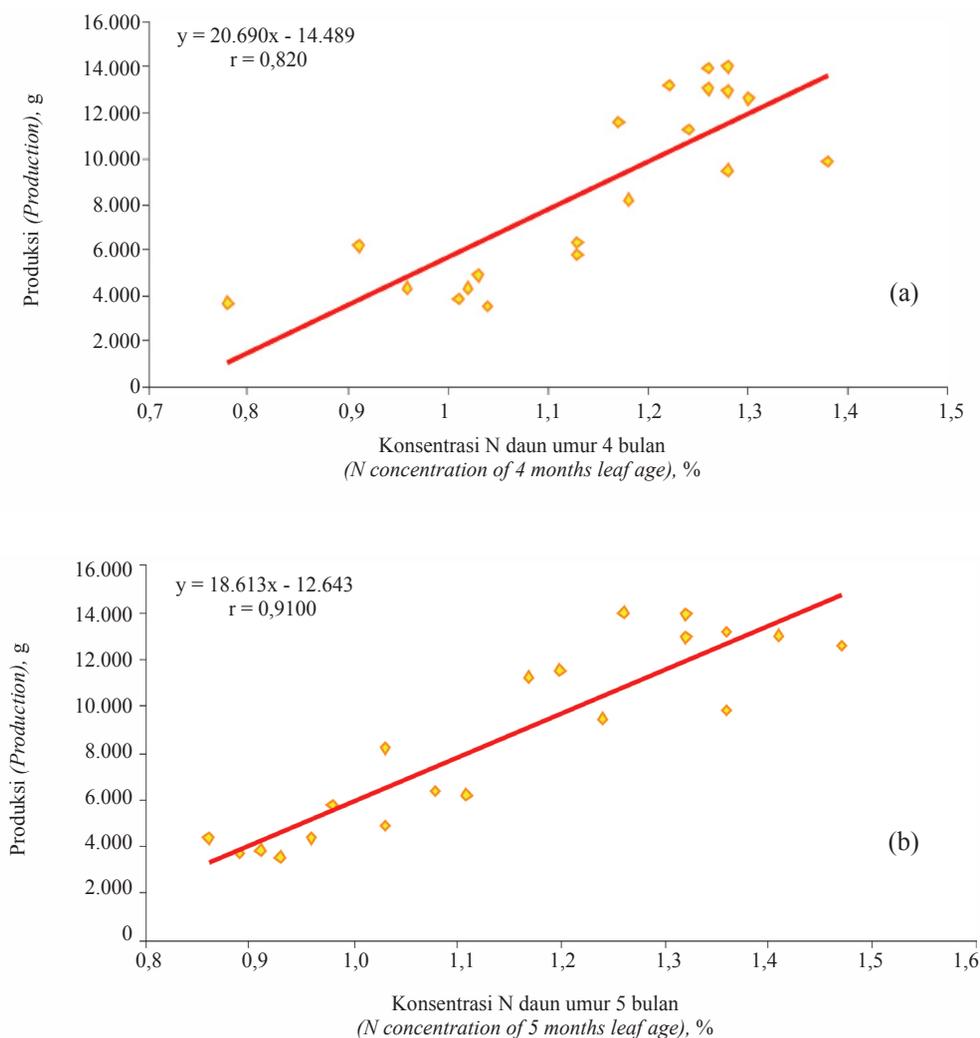
lebih tinggi daripada Tasikmalaya dan Bogor. Makin banyak hara N, P, dan K yang tersedia dalam tanah, maka makin besar kemungkinan dapat diserap oleh akar tanaman.

Untuk mengetahui keeratan hubungan antara konsentrasi N daun umur 4 dan 5 bulan dengan kandungan N tanah, maka masing-masing dikorelasikan. Hasil korelasi menunjukkan bahwa konsentrasi N daun umur 4 dan 5 bulan berkorelasi positif dengan kandungan N tanah dengan koefisien korelasinya masing-masing 0,63 dan 0,72 (Gambar 2). Dengan demikian, dapat

dikatakan bahwa konsentrasi N daun umur 5 bulan lebih mencerminkan kandungan N dalam tanah daripada daun umur 4 bulan.

Korelasi Konsentrasi N Daun Manggis dengan Hasil

Hasil korelasi antara konsentrasi N daun umur 4 dan 5 bulan dengan produksi (gabungan Purwakarta dan Bogor) mempunyai koefisien korelasi masing-masing $r = 0,82$ dan $0,91$ (Gambar 3). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa makin tinggi konsentrasi N daun, maka makin besar peluang



Gambar 3. Korelasi antara konsentrasi N daun (a) umur 4 bulan (b) umur 5 bulan dengan hasil tanaman manggis (Correlation between N concentration of leaf on 4 and 5 months and production)

untuk memproduksi lebih banyak. Hal ini juga dapat dilihat dari konsentrasi N daun secara berurutan yang lebih banyak yaitu manggis asal Purwakarta, Tasikmalaya, dan Bogor juga mempunyai produksi dengan urutan yang sama. Analisis daun umur 4 dan 5 bulan menjadi bermanfaat karena konsentrasi N-nya mempunyai korelasi positif dengan produksi tanaman. Dengan kata lain, jika nilai analisis N daun rendah, maka pertumbuhan tanaman terhambat atau produksinya turun. Sebaliknya bila nilai analisis N daun tinggi berarti tanaman dapat memproduksi maksimum. Sementara itu, Setiawan *et al.* (2006) melaporkan bahwa produksi buah manggis ditentukan pada posisi cabang. Cabang bagian tengah pohon merupakan cabang yang memproduksi maksimum.

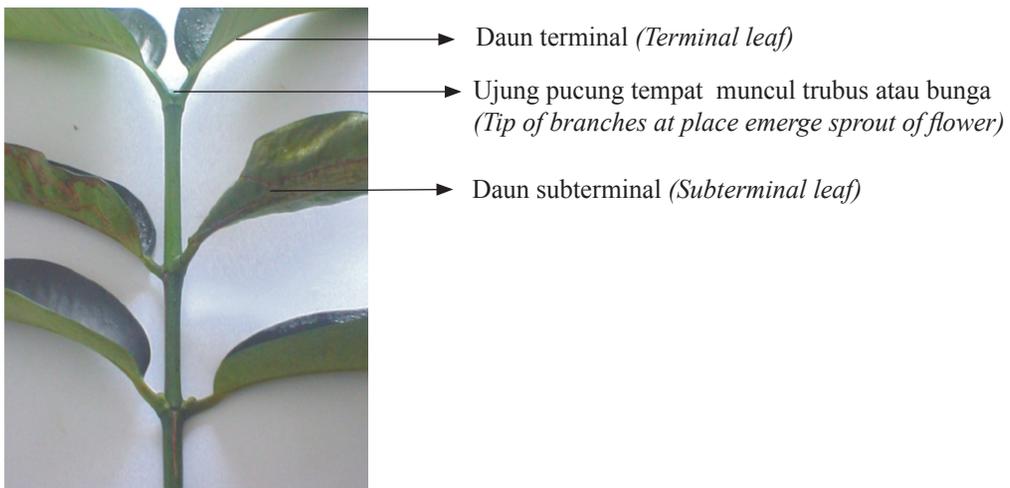
Dari korelasi konsentrasi N daun umur 4 dan 5 bulan dengan hasil diketahui bahwa rerata koefisien korelasi di atas 0,80. Hal ini berarti kedua umur daun tersebut dapat digunakan sebagai alat untuk mendiagnosis status hara N pada tanaman manggis. Akan tetapi, korelasi konsentrasi N daun dengan kandungan N tanah rerata koefisiennya yaitu 0,75 untuk daun 5 bulan dan 0,69 untuk daun 4 bulan.

Konsentrasi N daun umur 5 bulan tidak hanya mempunyai korelasi yang erat dengan hasil tetapi juga dengan kandungan N tanah. Lain halnya untuk konsentrasi N daun umur 4 bulan yang hanya mempunyai keeratn dengan hasil fisiologi. Daun umur 5 bulan tersebut termasuk

daun dewasa yang kandungan hara mineralnya sudah stabil dan berfungsi sebagai *source*.

Berdasarkan hasil penelitian tahun 2003-2004, daun yang konsentrasi haranya mempunyai korelasi terbaik dengan produksi untuk hara K yaitu daun umur 4 bulan (Liferdi *et al.* 2008a), sedangkan untuk hara P ialah daun umur 4-5 bulan (Liferdi *et al.* 2008b dan 2008c). Daun umur 5 bulan digunakan untuk menentukan status hara dan penyusunan rekomendasi pemupukan P pada tanaman manggis (Liferdi 2009). Sementara itu, penyusunan rekomendasi pupuk nitrogen untuk bibit manggis juga sudah dilakukan berdasarkan status hara pada daun (Liferdi 2010).

Penghitungan umur daun pada tanaman manggis didasarkan pada munculnya trubus baru (*flush*). Trubus tanaman manggis hanya terjadi dua kali dalam setahun, dengan pola pertumbuhan seperti yang dilaporkan oleh Gunawan (2007) yaitu trubus, dorman, trubus/bunga, dan berbuah. Trubus pertama terjadi setelah panen berakhir dan trubus kedua terjadi bersamaan dengan munculnya bunga. Panen manggis di Leuwiliang Bogor berakhir bulan Februari, sedangkan trubus muncul akhir Februari atau awal Maret, sehingga pada bulan Juli daun manggis berumur 5 bulan. Dengan demikian, posisi daun umur 5 bulan dipastikan berada pada ujung ranting cabang atau disebut juga sebagai daun terminal, sedangkan daun yang berada di bawahnya disebut daun subterminal (Gambar 4).



Gambar 4. Posisi daun umur 5 bulan berada pada ujung ranting cabang sebagai daun terminal (*Leaf position on the tip of branches at 5 months old as terminal leaf*)

Oleh karena itu, untuk keakuratan pengambilan daun umur 5 bulan perlu diberi label sewaktu trubus baru muncul, karena apabila daun telah mencapai umur 2-10 bulan sulit dibedakan baik warna maupun ukurannya. Jadi perlu persiapan dan tidak dilakukan secara tiba-tiba pada pengambilan sampel daun tanaman manggis. Dengan diperolehnya daun umur 5 bulan sebagai alat diagnosis status hara N, P, dan K pada tanaman manggis, maka pada kegiatan uji kalibrasi selanjutnya hanya digunakan daun umur 5 bulan.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi hara N daun mengalami penurunan dengan bertambahnya umur pada tiga sentra produksi manggis di Jawa Barat (Purwakarta, Tasikmalaya, dan Bogor).
2. Daun yang tepat sebagai alat diagnosis status N hara pada tanaman manggis yaitu daun berumur 5 bulan. Konsentrasi hara N pada daun umur 5 bulan berkorelasi positif dengan kandungan N dalam tanah dan produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Program Riset Unggulan Strategis Nasional Pengembangan Buah-buahan Unggulan Indonesia. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktur Pusat Kajian Buah-buahan Tropika IPB dan Kementerian Negara Riset dan Teknologi atas fasilitas dan bantuan dananya.

PUSTAKA

1. Dahnke, W.C. and R.A. Olson. 1990. Soil Test Correlation, Calibration, and Recommendation. In Westerman, R.L. (Ed.). Soil Testing and Plant Analysis. 3rd. Ed. *Soil Sci. Soc. Amer.* p 45-71.
2. Dow, A.I. and S. Robert. 1982. Proposal: Critical Nutrient Ranges for Crop Diagnosis. *Agron. J.* 74:401-403
3. Gunawan E. 2007. Hubungan Fenofisiologi dan Agroklimat di Lima Sentra Produksi Tanaman Manggis. *Tesis*. Bogor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 84 Hlm.
4. Kidder, G. 1993. Methodology for Calibrating Soil Test. *Soil and Crop Sci. Soc.* 52:70-73.
5. Leece, D.R. 1976. Diagnosis of Nutritional Disorder of Fruit Trees by Leaf and Soil Analysis and Biochemical Indices. *J. Aust Inst. Sci.* 42:3-19.

6. Lestari, M.M. 2003. Pemetaan Tanah dan Evaluasi Kesuburan Lahan untuk Tanaman Manggis dan Durian di Desa Karacak Leuwiliang, Bogor. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 55 Hlm.
7. Liferdi, L., R. Poerwanto, dan L.K. Darusman. 2000. Studi Fenofisiologi Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). *J. Comm. Ag.* 5(2):44-52.
8. _____, 2005. Perubahan Karbohidrat dan Nitrogen Empat Varietas Rambutan. *J. Hort.* 16(2):134-141.
9. _____, dan A.D. Susila. 2008a. Uji Korelasi Konsentrasi Hara Fosfor dan Kalium Daun dengan Produksi dan Kualitas Buah Manggis. Dalam Darda Efendi (Ed.) *Prosiding Seminar Nasional Perhorti*. 115-130.
10. _____, K. Idris, and IW. Mangku. 2008b. Correlation Test of Leaf Phosphorus Nutrient with Mangosteen Production. *Indonesian J. Agric.* 1(2):95-102.
11. _____, 2008c. Korelasi Konsentrasi Hara Fosfor Daun dengan Produksi Tanaman Manggis. *J. Hort.* 18(3): 253-260.
12. _____. 2009. Analisis Jaringan Daun Sebagai Alat untuk Menentukan Status Hara Fosfor pada Tanaman Manggis. *J. Hort.* 19(3):324-333.
13. _____. 2010. Status Hara Nitrogen Sebagai Pedoman Rekomendasi Pupuk pada Bibit Manggis. *J. Agrivita*. 32(1): 76-82
14. Marschner H. 1995. *Mineral Nutrition in Higher Plants*. Academic Press, New York. 748 p.
15. Munson, R.D. and W.L. Nelson. 1973. Principles and Practices in Plant Analysis. In: L.M. Walsh and J.D. Beaton (Eds.) *Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci Plant Anal.* 15(9):997-1006.
16. Poerwanto R. 2003. Bahan Ajar Budidaya Buah-buahan. Modul VII. *Pengelolaan Tanah dan Pemupukan Kebun Buah-buahan*. Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 66 Hlm.
17. Poovarodom, S., N. Tawinteung, S. Mairaing, J. Prasittikhet, and P. Ketsayom. 2000. Seasonal Variations in Nutrient Concentrations of Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Leaves. *Acta Hortic.* 564:235-242.
18. _____, P. Kanyawonga, P. Lertrat, and N. Boonplang. 2002. Leaf Age and Position on Mineral Composition of Mangosteen Leaves. *Proceeding Symposium* no. 16. 17th WCSS, 14-21 August 2002, Thailand. 9 p.
19. Rominger, R.S., D. Smith, and L.A. Peterson. 1975. Changes in Elemental Concentration in Alfalfa Herbage at Two Soil Fertility Levels with Advance in Maturity. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 6:163-180.
20. Setiawan, E., R. Poerwanto, dan S. Susanto. 2006. Produktivitas dan Kualitas Buah Manggis pada Berbagai Posisi Cabang dalam Tajuk. *J. Habitat.* 17(3):159-174.
21. Shear, C.B. and M. Faust. 1980. Nutritional Ranges in Deciduous Tree Fruits and Nut. *Horticultural Rev.* 2:142-163.

22. Smith, P.F. 1962. Mineral Analysis in Plant Tissue. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 13:81-108.
23. Sulaiman W. 2002. *Jalan Pintas Menguasai SPSS 10*. Penerbit Andi Yogyakarta. 171 Hlm.
24. Sumner, M.E. 1977. Preliminary N,P, and K Foliar Diagnostic Norms for Soybeans. *Agron. J.* 69:226-230
25. _____. 1979. Interpretation of Foliar Analysis for Diagnostic Purposes. *Agron. J.* 71:343-348.