

PENENTUAN KEBUTUHAN POKOK UNSUR HARA MAKRO N, P, K UNTUK PERTUMBUHAN TANAMAN PANILI

(*Vanilla planifolia* Andrews)

Agus Ruhnayat

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kebutuhan pokok unsur hara makro N, P dan K untuk pertumbuhan tanaman panili. Tahapan penelitian yaitu 1) Penentuan konsentrasi optimum larutan unsur hara. Larutan hara standar yang digunakan adalah larutan Hewitt yang telah dimodifikasi. Perlakuan yang diuji adalah : kontrol (aquades); 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 dan 2,5 kali konsentrasi larutan standar. 2). Penentuan nilai kritis, kecukupan, optimal dan kelebihan unsur hara N, P dan K. Konsentrasi larutan hara yang digunakan adalah hasil terbaik dari hasil penelitian tahap kesatu. Perlakuan yang diuji adalah : larutan optimum tanpa N (LON), LON + 0,5 N, LON + 1 N, LON + 1,5 N, LON + 2 N, larutan optimum tanpa P (LOP), LOP + 0,5 P, LOP + 1 P, LOP + 1,5 P, LOP + 2P, larutan optimum tanpa K (LOK), LOK + 0,5 K, LOK + 1 K, LOK + 1,5 K, LOK + 2K. Media tumbuh yang digunakan adalah pasir kwarsa pada pot plastik ukuran 30 x 40 cm. Rancangan yang digunakan adalah Acak Kelompok, diulang 3 kali dengan 12 tanaman/perlakuan. Parameter yang diamati adalah panjang sulur, diameter sulur, jumlah, warna dan indeks luas daun serta kandungan unsur hara pada daun. Batas kekurangan, kecukupan, optimum, dan kelebihan unsur hara dianalisis dengan uji korelasi dan regresi. Hasil analisis korelasi dan regresi menunjukkan bahwa konsentrasi larutan hara sebesar 1,8 kali larutan standar merupakan konsentrasi optimum untuk pertumbuhan tanaman panili. Kebutuhan pokok unsur hara N dan P untuk pertumbuhan tanaman panili masing-masing terletak pada kisaran pemberian hara 90,7 – 453,9 mg NO₃/l dan 16,8 – 83,7 mg PO₄/l. Pada kisaran tersebut makin tinggi pemberian unsur hara pertumbuhan makin baik. Kebutuhan pokok unsur hara K belum bisa diketahui karena kurva responnya masih linier.

Pada kondisi pertumbuhan tanaman panili yang baik (kecukupan hara) kandungan hara N dan P pada daun masing-masing adalah 1,23 – 1,90 % dan 0,08 – 0,12 %. Pada kondisi pertumbuhan yang kritis kandungan hara N dan P pada daun masing-masing adalah $\leq 1,23$ % dan $\leq 0,08$ %.

Kata kunci : *Vanilla planifolia* Andrews, kebutuhan hara N,P, K

ABSTRACT

Determination of N, P, K macro nutrients requirements for the growth of vanilla (Vanilla planifolia Andrews)

Experiment was performed at the green house of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Res. Inst. to determine the needs of N, P and K nutrients for the growth of vanilla. Experiments were conducted in two stages: 1) Determination of optimum nutrients concentration by using a modified Hewitt standard solution, i.e. control (aquadest); 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; and 2.5 concentrations to standard. 2) Determination of critical, sufficient, optimum and redundant values of N, P and K nutrients. Then, the best result determined was applied as a standard for optimum concentration in the second stage. The treatments were the optimum concentration minus N (LON); LON + 0.5 N; LON + 1 N; LON + 1.5 N; LON + 2 N; the optimum concentration minus P (LOP); LOP + 0.5 P; LOP + 1 P; LOP + 1.5 P; LOP + 2 P; the optimum concentration minus K (LOK), LOK + 0.5 K; LOK + 1 K; LOK + 1.5 K; and LOK + 2 K. The growth medium used for those treatments was potted (30 cm x 40 cm) quartz sand. Experiments were arranged in randomized block design, replicates 3 times with 12 plants/treatment. Parameters observed were length and diameter of stem, number, leaf

area index and the color of leaves, as well as leaf nutrient content (uptake). Critical, sufficient, optimum and redundant values were compared by using correlation and regression analyses. The results showed that the optimum nutrients for the growth of vanilla was 1.8 concentration to standard. The requirements of N and P nutrients for the growth of vanilla were ranged from 90.7 to 453.9 mg NO_3/L and 16.8 to 83.7 mg PO_4/L , respectively. At the range of application, the higher nutrient applied, the better growth response were observed. Though, the curve of K nutrient requirement remained linier. Uptake of N and P nutrients in vanilla leaves at the sufficient growth condition were ranged from 1.23 to 1.90% and 0.08 to 0.12%, respectively. Moreover, at the critical growth condition the uptake of N and P were $\leq 1.23\%$ and $\leq 0.08\%$, respectively.

Key words : *Vanilla planifolia* Andrews, nutrients requirements

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah. Jika tanah tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka pemberian pupuk perlu dilakukan untuk memenuhi kekurangan tersebut. Setiap jenis tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang berbeda. Ketidaktepatan pemberian unsur hara/pupuk selain akan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal juga merupakan pemborosan tenaga dan biaya (tidak efisien). Agar usaha pemupukan menjadi efisien maka, pemberian pupuk tidak cukup hanya melihat keadaan tanah dan lingkungan saja, tetapi juga harus mempertimbangkan kebutuhan pokok unsur hara tanaman. Dengan diketahui kebu-

tuhan pokok unsur hara tanaman maka dosis dan jenis pupuk dapat ditentukan lebih tepat.

Kebutuhan unsur hara tanaman panili diduga cukup tinggi. Menurut Deinum (1949) unsur hara N, P dan K yang terserap oleh 100 g bahan kering panili (batang, daun dan buah) masing-masing adalah 3,70; 0,99; 5,35 g. Hasil penelitian di rumah kaca menunjukkan bahwa tanaman panili cukup responsif terhadap pemupukan N, P dan K (Ruhnayat dan Rosman, 1993). Sedangkan hasil penelitian di lapangan, seperti yang pernah dilakukan oleh Sunardi dan Rakhmadiono (1985) pengaruh pemupukan masih linier terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman panili. Diduga dosis pupuk yang diberikan pada penelitian tersebut masih di bawah kebutuhan pokok tanaman. Menurut Soepartini (1990) untuk mengetahui suatu unsur hara berada dalam keadaan kekurangan, optimal atau kelebihan dapat ditentukan dengan cara menghubungkan antara jumlah hara yang tersedia dalam jaringan tanaman dengan respon pertumbuhan tanaman secara grafikal.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pokok unsur hara N, P dan K untuk pertumbuhan tanaman panili.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik selama 3 tahun. Tanaman panili yang digunakan adalah setek dua buku yang telah mempunyai 3 daun (jenis Gisting). Media tumbuh yang digunakan adalah pasir kwarsa pada pot plastik ukuran 30 x 40 cm, di

bawah pot dipasang penampung larutan. Ada dua tahap penelitian yang dilakukan yaitu

Penentuan konsentrasi optimum larutan unsur hara

Larutan hara standar yang digunakan adalah larutan Hewitt yang telah dimodifikasi (Nybe dan Nair, 1987). Dosis dan komposisi unsur hara larutan standar yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis dan komposisi unsur hara larutan standar (Nybe and Nair, 1987)

Table 1 Dosage and composition of standard nutrient (Nybe and Nair, 1987)

Unsur hara <i>Nutrient</i>	Dosis (mg/l) <i>Dosage (mg/l)</i>
NO ₃	168,00
PO ₄	31,00
K ₂ O	78,00
SO ₄	96,00
Ca	160,00
Mg	42,60
Fe ⁺³	24,21
Mn ⁺²	0,55
Cu	0,06
Zn	0,10
B	2,00
Mo	0,03

Perlakuan yang diuji adalah tanpa larutan hara (aquades saja), 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 dan 2,5 kali konsentrasi larutan standar. Larutan unsur hara diberikan 6 hari sekali. Larutan yang tertampung di bawah pot disiramkan kembali setiap hari sekali. Setiap kali sebelum larutan hara diberikan, media tanam disiram dengan aquades sebanyak 2 liter/pot dengan tujuan agar

unsur hara yang berasal dari perlakuan sebelumnya tercuci. Rancangan yang digunakan adalah Acak Kelompok, diulang 3 kali. Jumlah tanaman yang digunakan adalah 12 tanaman/perlakuan.

Parameter yang diamati adalah panjang sulur, diameter sulur, jumlah daun, indeks luas daun, warna daun (gejala kekurangan unsur hara) dan kandungan unsur hara di daun.

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati digunakan uji beda nyata, sedangkan untuk mengetahui kepekatan larutan yang optimal digunakan uji korelasi dan regresi.

Penentuan nilai kritis, kecukupan dan kelebihan unsur hara N, P dan K

Konsentrasi larutan yang digunakan pada penelitian tahap kedua adalah hasil terbaik dari hasil penelitian tahap kesatu. Perlakuan yang diuji adalah larutan optimum tanpa N (LON), LON + 0,5 N, LON + 1 N, LON + 1,5 N, LON + 2 N, larutan optimum tanpa P (LOP), LOP + 0,5 P, LOP + 1 P, LOP + 1,5 P, LOP + 2P, larutan optimum tanpa K (LOK), LOK + 0,5 K, LOK + 1 K, LOK + 1,5 K, LOK + 2 K. Cara pemberian hara dan parameter yang diamati pada penelitian tahap kedua sama dengan tahap kesatu. Rancangan yang digunakan adalah Acak Kelompok, diulang 3 kali. Jumlah tanaman yang digunakan adalah 12 tanaman/perlakuan.

Untuk mengetahui batas kekurangan, kecukupan, optimum, dan kelebihan unsur hara, maka tingkat pemberian dan kandungan unsur hara tanaman dihubungkan secara grafikal

dengan pertumbuhan tanaman melalui analisis korelasi dan regresi kemudian ditarik garis mendatar pada tingkat pertumbuhan 90 %. Pada tingkat pertumbuhan 90 % kebawah kondisi tanaman panili dianggap sudah tidak normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan konsentrasi optimum larutan unsur hara

Hasil uji beda nyata menunjukkan bahwa konsentrasi larutan hara berpengaruh nyata terhadap panjang sulur dan jumlah daun dibandingkan dengan larutan tanpa hara (Tabel 2), sedangkan pada parameter diameter sulur dan indeks luas daun tidak nyata. Pengaruh antar konsentrasi larutan hara tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman panili, namun kalau dilihat dari parameter warna daun terdapat perbedaan yang mencolok.

Pemberian larutan hara dengan konsentrasi yang lebih tinggi menyebabkan warna daun lebih hijau. Daun yang warnanya lebih hijau umumnya kandungan klorofilnya akan lebih banyak sehingga proses fotosintesa akan lebih baik. Proses fotosintesa akan menghasilkan karbohidrat yang digunakan untuk pembentukan tunas. Menurut Suseno (1974) hasil fotosintesa lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan tunas baru dari pada memperbesar batang dan pertumbuhan akar, karena pertumbuhan yang aktif lebih banyak terjadi dibagian pucuk tanaman. Pada penelitian ini hal tersebut terlihat dari tidak berpengaruh nyata larutan hara yang diberikan terhadap diameter sulur dan indeks luas daun. Selain itu proses fotosintesa yang berjalan secara baik secara tidak langsung akan mempengaruhi keragaman tanaman secara keseluruhan seperti

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi larutan hara standar terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman panili

Table 2. Effect of standard nutrient concentration on the growth of vanilla

Konsentrasi larutan <i>Nutrient consentation</i>	Pj.sulur <i>Length of stem (cm)</i>	Jml. daun <i>Number of leaves</i>	Diameter sulur <i>Diameter of stem (cm)</i>	Indeks luas daun <i>Leaf area index (cm²)</i>	Warna daun <i>Leaf color</i>
Tanpa unsur hara	11,7 a	3,5 a	0,50 a	210 a	Hijau kekuningan (Y-GG N144A)
0,5 x larutan standar	50,3 b	12,8 b	0,51 a	215 a	Hijau muda (GG 141B)
1,0 x larutan standar	49,3 b	13,0 b	0,51 a	217 a	Hijau muda (GG 141B)
1,5 x larutan standar	52,5 b	13,3 b	0,53 a	214 a	Hijau (GG 141A)
2,0 x larutan standar	63,7 b	15,2 b	0,52 a	214 a	Hijau tua (GG N134)
2,5 x larutan standar	61,9 b	14,8 b	0,55 a	218 a	Hijau tua (GG N134)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Notes : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% DMRT

kekeringan, penyakit dan sebagainya. Hal tersebut sangat penting mengingat tanaman panili yang dibudidayakan saat ini peka terhadap penyakit dan kekeringan. Oleh karena untuk melihat pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman panili tidak cukup hanya dilihat secara kuantitatif saja tetapi juga secara kualitatif.

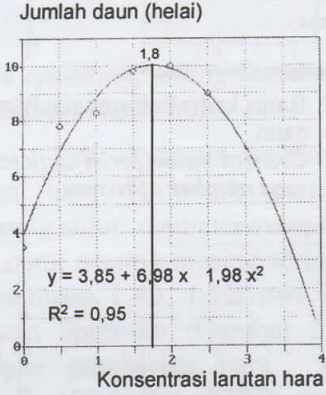
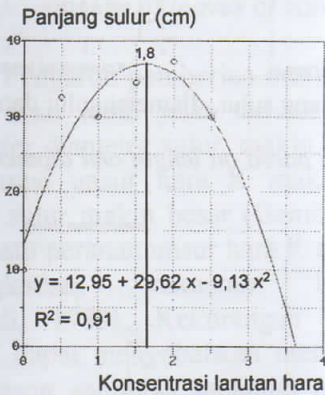
Berdasarkan uji korelasi dan regresi menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman (panjang sulur dan jumlah daun) mulai menurun setelah melampaui konsentrasi larutan 1,8 kali larutan hara standar (Gambar 1). Dengan demikian konsentrasi larutan hara 1,8 kali larutan standar merupakan konsentrasi optimum untuk pertumbuhan tanaman panili. Konsentrasi larutan hara optimum tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan batas kekurangan, kecukupan, optimal, dan kelebihan unsur hara tanaman panili.

Dosis dan komposisi larutan hara optimum tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dosis dan komposisi larutan hara optimum untuk pertumbuhan panili

Table 3. Optimum of dosage and nutrient composition for the growth of vanilla

Unsur hara <i>Nutrient</i>	Dosis (mg/l) <i>Dosage (mg/l)</i>
NO ₃	302,40
PO ₄	55,80
K ₂ O	140,40
SO ₄	172,80
Ca	288,00
Mg	75,60
Fe ⁺³	43,58
Mn ⁺²	0,99
Cu	0,11
Zn	0,18
B	3,60
Mo	0,05



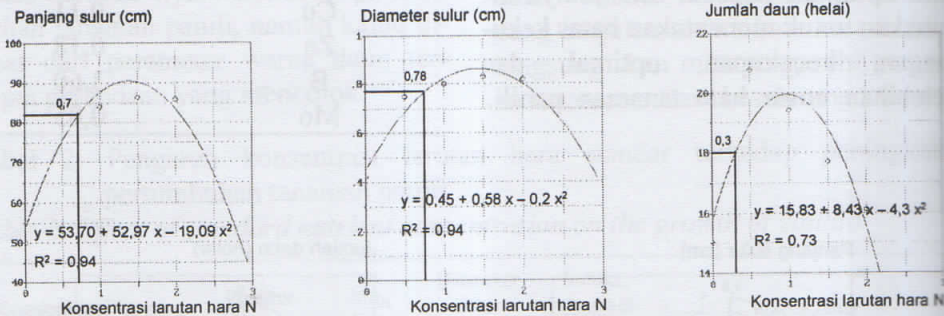
Gambar 1. Pengaruh konsentrasi larutan hara terhadap panjang sulur jumlah daun
Figure 1 Effects of nutrient concentrations on the length of stem an number of leaves

Penentuan batas kekurangan, kecukupan, optimal, kelebihan unsur hara N, P dan K

Kekurangan unsur hara

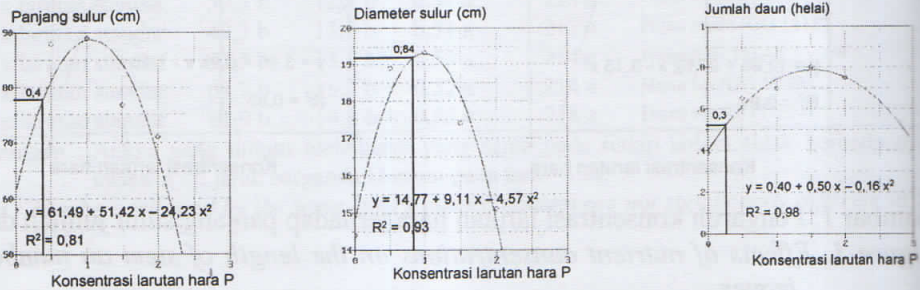
Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa batas kritis kekurangan hara N untuk parameter panjang sulur, diameter sulur dan jumlah daun terletak pada konsentrasi larutan 0,70, 0,78 dan 0,30 kali larutan optimum (Gambar 2), setara dengan pemberian unsur hara sebanyak 148,2, 253,9 dan 90,7 mg NO₃/l. Secara visual tanaman yang tidak diberi atau yang kekurangan hara N warna daunnya kekuningan, diduga pembentukan klorofil terganggu akibat proses asimilasi yang tidak lancar.

Batas kritis kekurangan hara P untuk parameter panjang sulur, diameter sulur dan jumlah daun terletak pada konsentrasi larutan 0,40, 0,84 dan 0,30 kali larutan optimum (Gambar 3), setara dengan pemberian unsur hara 22,3, 46,8 dan 16,8 mg PO₄/l. Sama halnya dengan pemberian unsur hara N, secara visual tanaman yang tidak diberi atau yang kekurangan hara P warna daunnya kekuningan. Salah satu peranan hara P didalam pertumbuhan tanaman adalah sebagai perangsang perkembangan akar. Akar yang tidak berkembang secara baik tidak dapat mengabsorpsi unsur hara lebih banyak (Prawinata *et al.*, 1991).



Gambar 2. Batas kritis kekurangan hara N untuk panjang sulur, diameter sulur dan jumlah daun

Figure 2. Critical value for N-deficiency on vanilla based on length and diameter stem and number of leaves

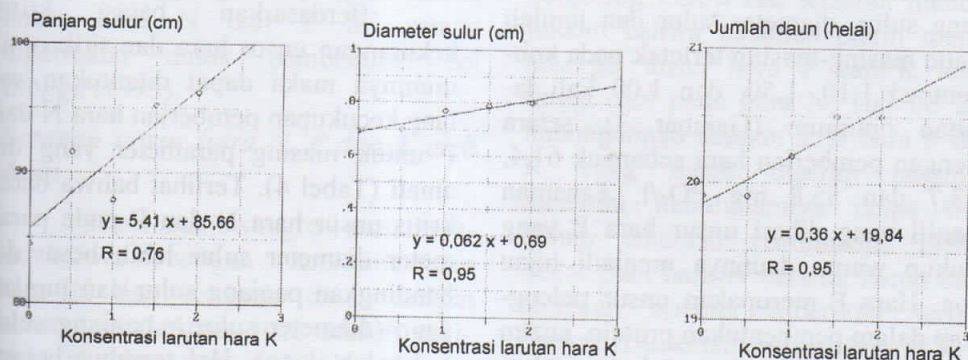


Gambar 3. Batas kritis kekurangan hara P untuk panjang sulur, diameter sulur dan jumlah daun

Figure 3. Critical value for P-deficiency on vanilla based on length and diameter stem and number of leaves

Batas kritis kekurangan hara K untuk semua parameter yang diamati belum bisa diketahui karena hubungannya dengan konsentrasi larutan hara masih linier (Gambar 4).

Warna daun pada tanaman yang diberi dan tanpa diberi unsur hara K pada umumnya tidak berbeda yaitu hijau tua, namun yang tidak diberi unsur hara K pertumbuhan terhambat (kerdil).



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi larutan hara K terhadap panjang sulur, diameter sulur dan jumlah daun panili

Figure 4. Effects of K-nutrient concentration on length and diameter stem and number of leaves of vanilla

Pengaruh pemberian unsur hara K ini akan lebih jelas terlihat pada parameter diameter sulur, makin tinggi konsentrasi unsur hara K maka, diameter sulur makin besar (Gambar 4). Salah satu peranan unsur hara K adalah meningkatkan kekuatan batang (Supardi, 1983). Kekurangan unsur hara K dapat menyebabkan melemahnya batang sehingga tanaman mudah rebah dan terserang penyakit (Ismunadji, 1989). Kandungan Kalium yang meningkat di dalam tanaman akan menambah daya tahan tanaman terhadap penyakit karena dinding sel tanaman semakin tebal dan liat

Titik optimum, selang kecukupan dan kelebihan unsur hara

Titik optimum konsentrasi larutan hara N untuk pertumbuhan panjang sulur, diameter sulur dan jumlah daun masing-masing terletak pada konsentrasi 1,40, 1,50, dan 0,90 kali larutan optimum (Gambar 2), setara dengan pemberian hara sebanyak 423,4, 453,6 dan 272,2 mg NO_3/l . Tanaman panili yang diberi N yang cukup warna daunnya hijau tua. Menurut Hall dan Rao (1981) tanaman yang diberi unsur N yang cukup pembentukan klorofilnya akan optimal sehingga proses fotosintesa akan ber-

jalan dengan baik. Pada tanaman panili unsur hara N diperlukan untuk membangun protoplasma sel, pembentukan enzim yang berperan dalam proses fermentasi yang akan mengubah glukovanilin menjadi vanilin yang beraroma harum. Konsentrasi larutan hara N di atas titik optimum menyebabkan pertumbuhan tanaman menurun.

Titik optimum konsentrasi larutan hara P untuk pertumbuhan panjang sulur, diameter sulur dan jumlah daun masing-masing terletak pada konsentrasi 1,10, 1,50, dan 1,00 kali larutan optimum (Gambar 3), setara dengan pemberian hara sebanyak 61,4, 83,7 dan 55,8 mg PO_4/l . Tanaman panili yang diberi unsur hara P yang cukup warna daunnya menjadi hijau tua. Hara P merupakan unsur pelengkap dalam pembentukan protein, enzim dan inti sel. Unsur hara ini merupakan bahan dasar untuk membantu proses asimilasi dan respirasi. Disamping itu hara P juga berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik se-

hingga dapat tanaman panili dapat mengambil unsur hara lebih banyak (Lawani, 1993). Sama halnya dengan hara N, konsentrasi larutan hara P di atas titik optimum menyebabkan pertumbuhan tanaman menurun.

Titik optimum konsentrasi larutan hara K untuk semua parameter yang diamati belum dapat diketahui karena hubungannya masih linier (Gambar 4).

Berdasarkan batas kritis kekurangan unsur hara dan titik optimumnya maka dapat ditentukan selang kecukupan pemberian hara N dan P untuk masing-masing parameter yang diamati (Tabel 4). Terlihat bahwa batas kritis unsur hara N dan P pada parameter diameter sulur lebih besar dibandingkan panjang sulur dan jumlah daun (diameter sulur > panjang sulur > jumlah daun). Hal tersebut berarti diameter sulur lebih peka terhadap kekurangan hara N dan P dibandingkan dengan parameter pertumbuhan lainnya.

Tabel 4. Batas kritis, kecukupan dan kelebihan pemberian unsur hara N dan P untuk pertumbuhan tanaman panili

Table 4. Critical N and P, sufficient and redundant values applications on the growth of vanilla

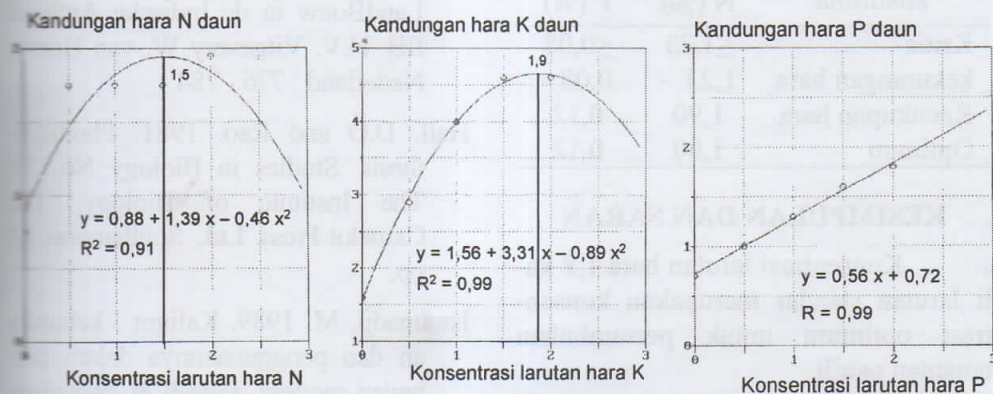
Parameter pertumbuhan Growth parameter	Unsur Hara (mg/l) Nutrient					
	NO_3			PO_4		
	Kritis Critical	Kecukupan sufficient	Kelebihan redundant	Kritis Critical	Kecukupan sufficient	Kelebihan redundant
Panjang sulur Length of stem	$\leq 148,2$	$> 148,2 - 423,4$	$> 423,4$	$\leq 22,3$	$> 22,3 - 61,4$	$> 61,4$
Diameter sulur Diameter of stem	$\leq 253,9$	$> 253,9 - 453,9$	$> 453,9$	$\leq 46,8$	$> 46,8 - 83,7$	$> 83,7$
Jumlah daun Number of leaves	$\leq 90,7$	$> 90,7 - 272,2$	$> 272,2$	$\leq 16,8$	$> 16,8 - 55,8$	$> 55,8$

Panjang sulur lebih peka terhadap kekurangan unsur hara N dan P dibandingkan dengan jumlah daun. Sedangkan jumlah daun lebih peka terhadap kelebihan N. Hal tersebut menunjukkan bahwa untuk pertumbuhan panjang dan diameter sulur dibutuhkan unsur hara N dan P yang lebih banyak dibandingkan dengan untuk jumlah daun. Pada tanaman yang pertumbuhannya bersifat apikal dominan pada pucuk (ujung sulur) seperti panili, unsur hara N dan P ini sangat diperlukan untuk pembelahan sel Lingga (1995).

Serapan unsur hara N, P dan K oleh daun

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan antara kandungan hara N dan K pada daun dengan konsentrasi larutan hara adalah polinom pangkat dua, sedangkan dengan

hara P kurva responnya masih linier (Gambar 5). Berdasarkan persamaan regresi yang diperoleh menunjukkan bahwa titik belok kandungan hara N terjadi pada konsentrasi 1,5 kali larutan hara optimum atau setara dengan pemberian hara sebanyak 453,0 mg NO_3/l . Sedangkan titik belok kandungan hara K terjadi pada konsentrasi larutan hara 1,9 kali atau setara dengan pemberian hara sebanyak 106,0 mg PO_4/l . Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman panili mengabsorpsi unsur hara P dan K lebih tinggi dari pada hara N. Hal ini ada hubungannya dengan sifat hara P dan K yang dapat diserap tanaman melebihi kebutuhannya tanpa meracuni tanaman (Ismunadji, 1989). Sedangkan hara N bersifat racun bagi tanaman apabila diberikan terlalu banyak (Buckman and Brady, 1982).



Gambar 5. Hubungan antara kandungan hara N, P dan K di dalam daun dengan konsentrasi hara dengan konsentrasi hara

Figure 5. The relationship between nutrients (N, P, K) content in leaves with nutrients concentrations

Berdasarkan persamaan regresi seperti yang terlihat pada Gambar 5 maka, dapat dihitung kandungan hara N dan P di daun pada berbagai kondisi pertumbuhan tanaman (Tabel 5). Sedangkan untuk hara K belum dapat dihitung karena kurva respon pertumbuhan tanaman masih linier. Hasil perhitungan tersebut dapat digunakan untuk a) menilai status unsur hara N dan P pada tanaman panili, dan b) menentukan dosis dan komposisi pupuk yang efisien di lapangan.

Tabel 5. Kandungan unsur hara N dan P di daun panili pada berbagai pertumbuhan

Table 5. *N and P contents in vanilla leaves at various stages condition of growth*

Kondisi pertumbuhan <i>Growth condition</i>	Kandungan unsur hara <i>Nutrient content</i>	
	N (%)	P (%)
Kritis	≤1,23	≤0,08
kekurangan hara	1,23 -	0,08 -
Kecukupan hara	1,90	0,12
Optimum	1,90	0,12

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi larutan hara 1,8 kali larutan standar merupakan konsentrasi optimum untuk pertumbuhan tanaman panili.

Kebutuhan pokok unsur hara N dan P untuk pertumbuhan tanaman panili masing-masing terletak pada kisaran pemberian hara 90,7 - 453,9 mg NO₃/l dan 16,8 - 83,7 mg PO₄/l. Pada kisaran tersebut makin tinggi pemberian unsur hara pertumbuhan makin baik. Kebutuhan pokok unsur hara K belum

bisa diketahui karena kurva responnya masih linier.

Pada kondisi pertumbuhan tanaman panili yang baik (kecukupan hara) kandungan hara N dan P pada daun masing-masing adalah 1,23 - 1,90 % dan 0,08 - 0,12 %. Pada kondisi pertumbuhan yang kritis kandungan hara N dan P pada daun masing-masing adalah ≤1,23 % dan ≤0,08 %.

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kebutuhan pokok unsur hara untuk pertumbuhan generatif tanaman panili.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, dan Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bhrata Karya Aksara, Terjemahan Prof Dr. Soegiman Jakarta 788 h.
- Deinum, H.K. 1949. Vanille. dalam C.J.J van Hall en C. de Koppel. De LandBouw in de Indische Archipel IIB. N.V Vitgevery W van Hoeve, Nederland. 776 - 784.
- Hall, D.O and Rao. 1981. Photosynthesis. Studies in Biology No. 39. The Institute of Biology. The Camelot Press. Ltd., Southamton. 83 pp.
- Ismunadji, M. 1989. Kalium kebutuhan dan penggunaannya dalam pertanian modern. Potash & Phosphate Institute of Canada. 46 hal.
- Lawani, M. 1993. Panili, budidaya dan penanganan pasca panen. Kanisius, Yogyakarta. 112 hal.
- Lingga, P 1995. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar swadaya. 163 h.

- Nybe, E.V and P.C.S. Nair. 1987 Nutrient deficiency in Black Pepper (*Piper nigrum* L.). Nitrogen, phosphorus and potassium. Agric. Res. J. Kerala, 24 (2) : 132 - 150.
- Prawinata, W., Haran, S. dan Tjondronegoro, P 1991. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid I. Departemen Botani. Fakultas Pertanian IPB, Bogor. 339 h.
- Ruhnayat. A dan R. Rosman. 1993. Respon setek vanili terhadap pemberian pupuk N, P dan K. Buletin Littro. Vol VIII No. 2 70 - 74.
- Soepartini, M. 1990. Kimia Tanah. Materi Pelatihan Teknik Analisa Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. 12 hal.
- Supardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 591 hal.
- Sunardi dan Rakhmadiono. 1985. Pemupukan vanili dengan pupuk kandang dan pupuk buatan. Pember. Penel. Tan. Industri X (3-4) : 67 - 71.
- Zaubin, R. 1996. Beberapa aspek pemupukan yang berpengaruh terhadap produktifitas dan kesehatan tanaman lada. Makalah Seminar. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. 11 hal.
- Zaubin, R., R. Asnawi dan R. Kasim, 1989. Pengaruh imbalanced hara N:P:K terhadap pertumbuhan dan perkembangan penyakit tanaman panili. Laporan Penelitian Sub Balittro Natar. 12 hal.