

PENETAPAN OPTIMASI PEMUPUKAN KALIUM BERDASARKAN STATUS HARA DAUN TERHADAP PRODUKSI DAN KUALITAS BUAH TANAMAN JERUK PAMELO (*Citrus maxima* (Burm.)Merr.)

Muhammad Thamrin¹, Slamet Susanto² dan Ruchjaniningsih¹

¹. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 17,5 Makassar 90221, email thamtami@yahoo.com; tamrin6875@gmail.com

².Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

ABSTRAK

Penentuan rekomendasi pemupukan berdasarkan status kecukupan unsur hara K jaringan daun di Indonesia, belum banyak digunakan dalam pemberian pupuk pada kebun buah untuk meningkatkan produksi dan kualitas buah, sementara rekomendasi pemupukan yang tepat berdasarkan pada analisis jaringan daun, karena konsentrasi hara dalam daun menggambarkan status hara tanaman yang berhubungan dengan produksi. Penelitian bertujuan menetapkan rekomendasi dosis pemupukan K untuk produksi maksimum pada tanaman jeruk pameLO. Penelitian dilaksanakan di lahan petani jeruk pameLO Pangkep, Sulawesi Selatan pada ketinggian tempat 35 meter di atas permukaan laut pada bulan Juni 2012 sampai Oktober 2013. Perlakuan dosis pupuk K: 0, 150, 300, 450, 600 g K₂O/pohon/tahun. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas enam ulangan. Pupuk K yang bersumber dari unsur (KCl) diaplikasikan secara tunggal pada tanaman jeruk sebanyak 30 pohon dengan umur produktif kurang lebih 7 tahun yang dipilih dengan tingkat relatif seragam dan sehat. Pengamatan dilakukan terhadap peubah jumlah buah per pohon, bobot per buah, bobot buah total per pohon dan total berat buah per hektar. Data hasil pengamatan diuji dengan analisis ragam. Apabila terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan, dilanjutkan dengan uji ortogonal polinomial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap pemupukan kalium memberespon yang sangat nyata terhadap komponen produksi bobot buah, berat buah per pohon dan hasil per hektar dengan pola kuadratik. Rekomendasi pemupukan N, P dan K tanaman jeruk pameLO pada status hara rendah, yaitu 513 g K₂O/pohon/tahun, sedangkan pada status hara sedang, yaitu 461 g K₂O/pohon/tahun.

Kata kunci: pemupukan, optimasi, produksi, kualitas buah

ABSTRACT

Determination of fertilization recommendations based on leaf tissue nutrients adequacy status of K in Indonesia has not been widely used in fertilizer practice for fruits plantation to improve the fruit production and quality. The appropriate fertilizer recommendations are based on leaf tissue analysis because leaf nutrient concentration describes the nutrient status associated with the production. The research aimed at establish fertilization recommendations K for maximum production in pummelo. The research was conducted in pummelo farmers' fields Pangkep, South Sulawesi, on altitude of 35 meters above sea level from June 2012 until October 2013. The treatment consisting of K: 0, 150, 300, 450, 600 g K₂O/tree/year. The research design is randomized block design (RBD) with five treatments and each treatment consisted of six replication. K fertilizer that derived from the element (KCl) were applied in single on 30 uniform and healthy citrus trees with productive life of approximately 7 years.

Observations were made on some variable such as number of fruit per tree, weight per fruit, total fruit weight per tree and the total weight of fruit per hectare. The data was tested by analysis of variance. If there is a significant effect among treatments then followed by orthogonal polynomials test. The results showed that plant responses of potassium fertilization show very significant response to fruit weight, fruit weight per tree and yield per hectare with a quadratic pattern. Fertilizer recommendation of K in pummelo low nutrient status 513 g K₂O/tree/year, while moderate nutrient status 461g K₂O/tree/year.

Keywords: *Fertilizer, optimization, production, fruit quality*

PENDAHULUAN

Peningkatan keberhasilan tanaman termasuk jeruk pamelto untuk mencapai produksi yang tinggi, selain dipengaruhi oleh ketersediaan hara N, P dan K dalam jaringan tanaman juga tidak lepas dari pengelolaan tanaman dengan pemberian hara yang sesuai dengan lingkungan spesifik. Khusus untuk hara K yang merupakan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi ketersediaannya dalam tanah umumnya rendah, sehingga kekurangan K selalu menjadi faktor pembatas untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemberian hara atau pemupukan yang rasional dan berimbang untuk mencapai produksi yang maksimum dapat tercapai dengan memperhatikan status hara jaringan tanaman dan dinamika hara tanah serta kebutuhan tanaman akan hara tersebut (Menzel *et al.* 2003; Susila *et al.* 2010). Selain itu, pemupukan merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan hasil, kualitas dan kandungan nutrisi tanaman khususnya buah-buahan (Fernandez & De Gusman 2013).

Penentuan dan aplikasi dosis pupuk pada tanaman jeruk pamelto yang dilakukan petani sampai saat ini, umumnya belum rasional dan berimbang karena tidak didasarkan pada ketersediaan hara tanah dan status hara dalam jaringan tanaman, akibatnya produksi yang dihasilkan tidak maksimal. Selain itu, pemberian pupuk yang tidak sesuai tersebut menjadi tidak efektif dan efisien sehingga dapat menyebabkan turunnya produktivitas, kualitas sumberdaya lahan dan mengganggu keseimbangan lingkungan (Obreza *et al.* 2008b).

Salah satu pendekatan yang dapat dilaksanakan dengan baik dan menguntungkan apabila rekomendasi pemupukan dilandasi oleh hasil penelitian kalibrasi uji jaringan tanaman pada buah-buahan. Analisis ini bermanfaat sebagai petunjuk untuk pemakaian pupuk yang lebih efisien dan ekonomis serta dapat

digunakan untuk mendiagnosa masalah-masalah hara spesifik (Sale 1989). Menurut Mooney *et al.* (1991), hara yang diserap dapat dievaluasi status haranya secara aktual dari suatu tanaman pada waktu diberikan dan dibandingkan dengan level hara optimum. Hasil analisis daun yang mempunyai korelasi terbaik dengan produksi akan digunakan pada uji kalibrasi.

Manfaat utama kalibrasi adalah menggambarkan konsentrasi hara dalam suatu jaringan tanaman sebagai metode yang akurat tentang status hara tanaman. Hal ini dapat diperoleh dari hubungan antara konsentrasi hara jaringan tanaman dan penyerapan hara, pertumbuhan tanaman, hasil ekonomi dan bagaimana konsentrasi hara tanaman dipengaruhi oleh aplikasi hara (Westermann 2005 *dalam* Hernita 2012b).

Uji kalibrasi menghubungkan antara selang ataupun nilai kritis dari unsur dalam tanaman dengan produksi tanaman. Uji kalibrasi memberikan makna nilai agronomis bagi angka-angka analisis daun sehingga menjadi data interpretasi sehingga uji kalibrasi tersebut harus dilakukan pada kondisi lapangan.

Data interpretasi digunakan untuk menentukan model pendekatan oleh Cate dan Nelson dengan memplot titik-titik nilai indeks analisis, kemudian titik tersebut dibagi kedalam empat kuadran dengan memaksimumkan titik-titik di kuadran kiri dan kuadran kanan atas.

Nilai indeks analisis daun yang berasosiasi dengan perpotongan kedua garis tegak lurus tersebut merupakan nilai kritis, dimana diatas nilai ini tidak terdapat respon tanaman terhadap pemupukan. Angka dibawah nilai kritis tanaman akan menunjukkan respon dengan adanya penambahan pupuk. Menurut (Olson *et al.* 1982) bahwa penambahan pupuk hanya diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman, diluar kemampuan tanah untuk menyediakannya.

Hara K merupakan unsur yang umum digunakan dalam pemupukan pada kebun buah-buahan untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman. Kekurangan atau kelebihan ketiga unsur tersebut akan mengurangi hasil dan kualitas buah (Well & Wood 2007). Defisiensi K menyebabkan bintik nekrotik antara urat daun dengan pucuk dan tepi daun yang terbakar pada daun-daun yang lebih tua pada banyak spesies (Gardner *et al.* 1985). Selain itu defisiensi K menyebabkan aroma buah kurang kuat dan rasanya asam (Wutscher & Smith 1996).

Kebutuhan pupuk K berbeda pada setiap jenis tanaman buah dan lingkungan tumbuh tanaman. Pada tanaman jeruk pamelos dosis pupuk yang diberikan sangat beragam dan bervariasi diantara sentra pengembangan, sehingga belum diketahui rekomendasi dosis pupuk yang mana dari ketiga unsur tersebut berpengaruh terhadap peningkatan produksi dan kualitas buah jeruk pamelos. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian tentang optimasi pemupukan K terhadap peningkatan produksi dan kualitas buah jeruk pamelos. Tujuan Penelitian memprediksi kebutuhan pupuk K untuk mendapatkan hasil maksimum dan menetapkan rekomendasi pemupukan K maksimum pada tanaman jeruk pamelos.

BAHAN DAN METODE

Penelitian mulai dilaksanakan pada bulan Juni 2012 sampai Oktober 2013. Penelitian dilaksanakan pada hamparan sentra pertanaman jeruk di lokasi petani jeruk Pamelos (Ma'rang dan Labakkang) Pangkep Sulawesi Selatan. Ketinggian tempat 17-35 meter di atas permukaan laut (m dpl). Analisis kimia dilakukan di Laboratorium Tanah BPTP Sulawesi Selatan.

Penelitian aplikasi dosis pupuk didasarkan pada hasil uji korelasi status kandungan hara K pada jaringan daun dengan produksi buah (Tabel 1). Penelitian dilakukan di kebun petani dengan tingkat kesuburan tanah, produksi dan kualitas buah kategori rendah.

Tabel 1. Status hara K pada kategori rendah, sedang dan tinggi pada tanaman jeruk pamelos

Status hara	Konsentrasi hara K daun (%)
Rendah	<1.43
Sedang	1.43-1.79
Tinggi	>1.79

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan. Pemberian pupuk K sebanyak 30 pohon tanaman jeruk produktif umur kurang lebih 7 tahun yang dipilih dengan tingkat relatif seragam dan sehat. Pupuk K yang digunakan terdiri atas lima taraf dosis

yaitu tanpa pupuk K_2O (K_0), 150 g K_2O /pohon/tahun (K_1), 300 g K_2O /pohon/tahun (K_2), 450 g K_2O /pohon/tahun (K_3) dan 600 g K_2O /pohon/tahun (K_4). Pemupukan diberikan tiga tahap, tahap pertama pada awal tanaman selesai dipanen (20%), tahap kedua diberikan pada saat menjelang berbunga (60%), dan tahap ketiga diberikan pada saat buah jeruk sebesar diameter 4 mm (20%). Aplikasi pupuk N dengan dosis 150 g N/pohon/tahun diberikan bersamaan dengan pupuk K masing-masing tahap I (30%), II (50%), dan III (20%), sedangkan pupuk P dosis 150 g P_2O_5 /pohon/tahun diberikan seluruhnya pada aplikasi K pertama (Sutopo *etal.* 2005).

Cara pemberian pemupukan berdasarkan dosis masing-masing K yang bersumber dari pupuk KCl, diaplikasikan pada tanaman jeruk dengan ditaburkan dalam lubang kedalaman 20 cm di sekeliling batang. Posisi lubang berada di tengah tajuk atau seperempat diameter tajuk dari pangkal batang.

Bahan tanaman yang dijadikan sampel adalah daun yang mempunyai koefisien korelasi terbaik antara konsentrasi hara K daun dengan hasil. Pengambilan sampel daun dilakukan dari empat arah mata angin (Barat, Timur, Utara dan Selatan) masing-masing dua lembar. Pengambilan daun adalah pada cabang bagian tengah. Daun dari empat arah mata angin tersebut digabungkan menjadi satu sampel, kemudian dianalisis konsentrasi K daun. Penentuan K menggunakan metode pengabuan kering. Konsentrasi K diukur dengan *Flamephotometer*.

Pengamatan yaitu kehijauan daun dengan menggunakan alat SPAD, saat berbunga, ditetapkan saat tanaman mengeluarkan bunga telah mencapai 50%. Jumlah bunga, yaitu banyaknya bunga yang muncul, *fruitset*, yaitu jumlah buah terbentuk dibagi dengan jumlah buah mekar. Pengamatan buah terdiri dari jumlah buah per pohon, bobot per buah, bobot buah total per pohon dan bobot buah yang dipasarkan per hektar.

Kualitas buah, diukur kadar kemanisannya dengan mempergunakan refraktometer (TSS *dalam* Brix), kandungan hara N pada masing-masing buah (kulit dan daging buah).

Pengamatan iklim dilakukan terhadap curah hujan, temperatur, kelembaban dan kecepatan angin selama penelitian berlangsung.

Data hasil pengamatan diuji dengan analisis ragam. Apabila terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan, dilanjutkan dengan uji ortogonal polinomial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon Tanaman terhadap Pemupukan K

Pemupukan K berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan respon yang nyata terhadap parameter komponen produksi seperti jumlah bunga, *fruitset*, jumlah buah per pohon, bobot buah, berat buah per pohon dan hasil per hektar. Respon tidak nyata terhadap kehijauan daun, umur berbunga dan komponen kualitas buah seperti padatanterlarut total (PTT) dan daya simpan. Perbedaan respon antar perlakuan pemupukan ditunjukkan pada (Tabel 2, 3 dan 4).

Tabel 2. Pengaruh pemberian K terhadap kehijauan daun, umur berbunga, dan jumlah bunga pada tanaman jeruk pamelo

Perlakuan K (g/phn/thn)	Kehijauan daun (Unit)	Umur berbunga (MSA)	Jumlah bunga
0	61.8	9.67	587
150	62.1	9.67	860
300	65.2	10.0	569
450	64.7	9.33	1345
600	65.5	9.67	747
F test	ns	ns	*
Pola respon	-	-	Q**

*: nyata pada taraf 5%, **: nyata pada taraf 1%, ns: tidak nyata, Q: kuadratik
MSA = Minggu Setelah Anthesis

Tabel 3. Pengaruh pemberian K terhadap persentase *fruitset*, jumlah buah per pohon, bobot buah, berat buah per pohon dan hasil buah per hektar pada tanaman jeruk pamelo

Perlakuan K (g/phn/thn)	<i>Fruitset</i> (%)	Jumlah buah/phn	Bobot buah (kg)	Berat buah/phn (kg)	Hasil (ton ha ⁻¹)
0	2.60	17.7	2.01	36.6	5.72
150	3.08	22.7	2.11	48.7	7.61
300	6.75	40.7	2.14	84.7	13.3
450	4.59	85.3	2.05	167.6	26.2
600	12.7	65.7	1.84	117.8	18.4
F test	*	*	*	**	**
Pola respon	Q*	Q*	Q**	Q**	Q**

*: nyata pada taraf 5%, **: nyata pada taraf 1%, Q: kuadratik

Kehijauan daun mengalami peningkatan seiring bertambahnya dosis pupuk dan pada dosis 300 K₂O g/pohon/tahun memberikan kehijauan daun tertinggi (65.2 unit) dan terendah (61.8 unit) pada perlakuan kontrol.

Umur berbunga antar perlakuan dosis pupuk K tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Perlakuan pemupukan K dosis 300K₂O g/pohon/tahun mengurangi kecepatan waktu berbunga sekitar (10.0 MSA) dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Pengaruh pemberian K terhadap padatan terlarut total dan daya simpan pada tanaman jeruk pamelo

Perlakuan K (g/phn/thn)	Padatan terlarut total (°Brix)	Daya simpan (HSP)
0	9.63	28.0
150	9.43	33.3
300	9.80	36.0
450	9.77	33.3
600	9.40	33.3
F test	Ns	ns
Pola respon	-	-

ns: tidak nyata; HSP: Hari Setelah Panen

Jumlah bunga antar perlakuan dosis pupuk K tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Perlakuan K dosis 450 K₂O g/pohon/tahun memberikan jumlah bunga tertinggi (1345) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Meningkatnya jumlah bunga yang gugur lebih disebabkan karena banyaknya bunga yang terbentuk, begitu juga sebaliknya. Perlakuan K dosis 300 K₂O g/pohon/tahun memberikan jumlah bunga terendah (569). Umumnya bunga mengalami banyak keguguran/kerontokan pada saat 3 MSA. Kerontokan bunga dan buah seharusnya berkurang karena pemberian K dapat menghambat terjadinya peningkatan jumlah bunga dan buah rontok. Hal ini sesuai hasil laporan Zeng dan Brown (2001) bahwa, K berperan mencegah daun, bunga dan buah tidak mudah gugur, memperbaiki ukuran dan kualitas buah dan menambah rasa manis pada buah. Kerontokan bunga tersebut diduga kuat dipengaruhi oleh tingginya kecepatan angin (6.8-10.4 km/jam) yang disertai hujan meskipun intensitas curah hujan rendah pada bulan September – Nopember 2012 yaitu antara 16.7- 195.3 mm/bulan (Gambar 1). Hal ini diperkuat hasil penelitian Poerwanto dan Susanto (1996) melaporkan bahwa kerontokan bunga dan buah pada buah-buahan lebih banyak disebabkan oleh faktor iklim terutama curah hujan, kekeringan, panas ekstrim, kompetisi di antara organ yang berkembang dan Srivastava (2002) masalah hormonal.

Fruitset antar perlakuan dosis pupuk K memperlihatkan perbedaan respon yang nyata dengan pola kuadrat. Perlakuan K dosis 600 K₂O g/pohon/tahun memberikan persentase *fruitset* tertinggi (12.7%). Perlakuan kontrol memberikan *fruitset* terendah

(2.60%). Ketersediaan K yang cukup selama tahap kritis dari inisiasi dan perkembangan bunga sangat penting karena K berperan dalam mencegah kerontokan bunga dan buah (Gardner *et al.* 1985).

Terjadinya peningkatan jumlah buah per pohon antar perlakuan dosis pupuk K memperlihatkan perbedaan respon yang nyata dengan pola kuadrat. Peningkatan jumlah buah per pohon seiring dengan penambahan dosis pupuk K, akan tetapi perlakuan K dosis 450 K₂O g/pohon/tahun memberikan jumlah buah terbanyak (85.3 buah/pohon) dan perlakuan kontrol yang hanya 17.7 buah per pohon. Banyaknya jumlah buah per pohon pada perlakuan K dosis 450 K₂O g/pohon/tahun, hal ini disebabkan oleh jumlah bunga dan buah terbentuk lebih banyak dibanding dengan perlakuan lainnya meskipun *fruitset* lebih rendah dari pada perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena peningkatan jumlah buah akibat pemberian K tidak terlepas dari peranan K itu sendiri dalam tanaman.

K bersama N dan P merupakan hara makro esensial yang memegang peranan penting dalam berbagai proses fisiologis seperti aspek biofisik, berperan dalam pengendalian tekanan osmotik dan turgor sel serta stabilitas pH, aspek biokimia berperan dalam aktivitas enzim pada sintesis karbohidrat dan protein, meningkatkan translokasi fotosintat ke luar daun (Marschner 1995). K dapat meningkatkan laju fotosintesis, sehingga dapat meningkatkan kandungan fotosintat yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan organ reproduktif. Selain itu, K memainkan peran penting dalam produksi molekul fosfat berenergi tinggi (ATP) pada proses fotosintesis dan respirasi. ATP ini digunakan sebagai sumber energi dalam asimilasi karbohidrat menjadi gula selama proses fotosintesis (Tisdale *et al.* 1990; Marschner 1995). Menurut Gardner *et al.* (1985) K berperan penting dalam meningkatkan jumlah bunga dan buah. Selain itu K dibutuhkan oleh tanaman jeruk untuk keseimbangan ion di dalam sel dan untuk perkembangan ukuran buah dan ketebalan kulit buah (Davies & Albrigo 1994).

Berat buah pada perlakuan dosis pupuk K menunjukkan perbedaan respon yang nyata dan mempunyai pola kuadrat. Pemberian K dosis 300 K₂O g/pohon/tahun rata-rata mempunyai bobot buah (2.14 kg/buah) lebih tinggi dibanding dosis lainnya, sedangkan bobot buah paling rendah (1.84 kg/buah) ditunjukkan pada dosis 600 K₂O g/pohon/tahun.

Berat buah per pohon dan hasil per hektar pada pemberian berbagai dosis pupuk K memperlihatkan perbedaan respon yang sangat nyata. Peningkatan berat buah per pohon dan hasil per hektar terus meningkat secara kuadratik seiring penambahan dosis dan sampai pada batas maksimum, kemudian akan menurun kembali. Pemberian pupuk K dosis 450 K_2O g/pohon/tahun menunjukkan nilai tertinggi (168 kg/pohon dan $26.2t.ha^{-1}$). Berdasarkan hal tersebut hasil yang dicapai masih dibawah potensinya yang bisa mencapai 40 ton per hektar (Balitjestro 2010). Pemberian pupuk diduga belum sepenuhnya diserap oleh tanaman dalam satu musim produksi karena menurut Widjaya (1993) pupuk yang diberikan ke dalam tanah khususnya hara K hanya dapat direspon oleh tanaman sekitar 40-60%. Bahkan menurut Bhargava (2002) dan Hakim (2010) pupuk yang diberikan pada tanaman tahunan akan memberikan respon positif pada tahun berikutnya atau beberapa tahun kemudian. K yang terdapat dalam bentuk yang dapat dipertukarkan dan terdapat dalam larutan tanah jumlahnya sangat kecil yaitu 0.1-5.0% yang siap tersedia untuk diserap tanaman, olehnya itu perludiberikan dalam bentuk pupuk. Menurut Havlin *et al.* (1999) K lambat tersedia untuk dapat diserap oleh tanaman, 90-98% dari total K tanah dalam bentuk tidak tersedia, 1-10% dalam bentuk lambat tersedia.

Kandungan bahan kimia dan daya simpan buah disajikan pada (Tabel 4). Padatan Terlarut Total (PTT)/*Total Soluble Solid* (TSS) antar perlakuan dosis pupuk K tidak memperlihatkan respon dan perbedaan yang nyata. Perlakuan K dosis 300 dan 450 K_2O g/pohon/tahun memberikan nilai rata-rata tertinggi (9.80 dan 9.77°Brix). Sedangkan nilai rata-rata PTT terendah terdapat pada perlakuan 600 g/pohon/tahun (9.40°Brix). Nilai PTT tersebut masih lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian Susanto *et al.* (2013) pada jeruk pamelo Pangkep Merah 10.5°Brix dan Pangkep Putih 11.3°Brix, tetapi lebih tinggi dari hasil penelitian Mahardika dan Susanto (2003) pada jeruk pamelo Bali Merah 9,50°Brix bahkan sama tinggi pamelo Nambangan 10.1°Brix.

Fernandez dan De Guzman (2013) melaporkan bahwa pemberian K dosis 225 g/tanaman pada pamelo 'Magallanes' mampu meningkatkan pH juice, titrable acidity (TA) dan total soluble solids (TSS) per pohon, selain itu juga meningkatkan total phenol, flavonoid, vitamin C dan minyak. Berdasarkan hal tersebut di atas menunjukkan bahwa nilai PTT dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Hal ini sesuai dengan pendapat Zeng dan Brown (2001) bahwa, K berperan dalam menambah ukuran buah

dan rasa manis pada buah. Selain itu K meningkatkan juice dan menurunkan ketebalan kulit (Kumar *et al.* 2006). Sedangkan Embleton (1973b) dan Fernandez dan De Guzman (2013) melaporkan bahwa pemberian K dapat meningkatkan rasa manis dan mencerahkan warna pada buah jeruk dan Kumaret *al.* (2006) pada buah pepaya. Selain itu PTT juga dipengaruhi oleh rasio beban buah tanaman dan tingkat pengairan (Choi *et al.* 2011).

Daya simpan (Hari Setelah Panen) pada ruang terbuka antar perlakuan dosis pupuk K memperlihatkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan kontrol. Perlakuan K dosis 300 K₂O g/pohon/tahun rata-rata menunjukkan lama penyimpanan sekitar (36.0 HSP). Sedangkan kontrol memberikan lama penyimpanan paling singkat (28.0 HSP). Berdasarkan hasil daya simpan tersebut masih sangat singkat, padahal menurut Susanto (2004) jeruk pamelito memiliki daya simpan yang lama sampai empat bulan tergantung kultivar dan pengelolaan pascapanen.

Konsentrasi Hara Jaringan Jeruk Pamelito Setelah Pemberian Pupuk K

Konsentrasi hara K pada jaringan daun, kulit buah dan daging buah mengalami peningkatan seiring dengan penambahan dosis pemupukan kalium. Hara K pada jaringan daun menunjukkan respon perbedaan yang nyata terhadap penambahan dosis pupuk, semakin tinggi dosis pupuk K yang diberikan semakin besar pula konsentrasi hara pada daun dengan pola linier, sedangkan pada kulit buah dan daging buah dengan pola kuadratik (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh pemberian K terhadap konsentrasi K pada daun, kulit buah, dan daging buah pada tanaman jeruk pamelito

Pemupukan K (g/pohon/tahun)	Konsentrasi K (%)		
	Daun ¹⁾	Kulit buah	Daging buah
0	1.79	1.05	1.16
150	1.79	1.05	1.21
300	2.21	1.12	1.43
450	2.14	1.46	1.57
600	2.28	1.54	1.59
F test	*	*	**
Pola respon	L**	Q**	Q**

*: nyata pada taraf 5%, **: nyata pada taraf 1%, L: linier, Q: kuadratik

¹⁾daun 3-4 saat panen

Konsentrasi hara K pada jaringan tanaman yang mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya dosis K dapat menyebabkan peningkatan kuantitas dan kualitas buah. Konsentrasi K yang tinggi meningkatkan laju transfer sukrosa di dalam floem ke bagian-bagian tanaman yang membutuhkan, diantaranya buah sehingga peningkatan K juga akan meningkatkan kadar gula dalam bentuk PTT (Marschner 1995; Srivastava 2002).

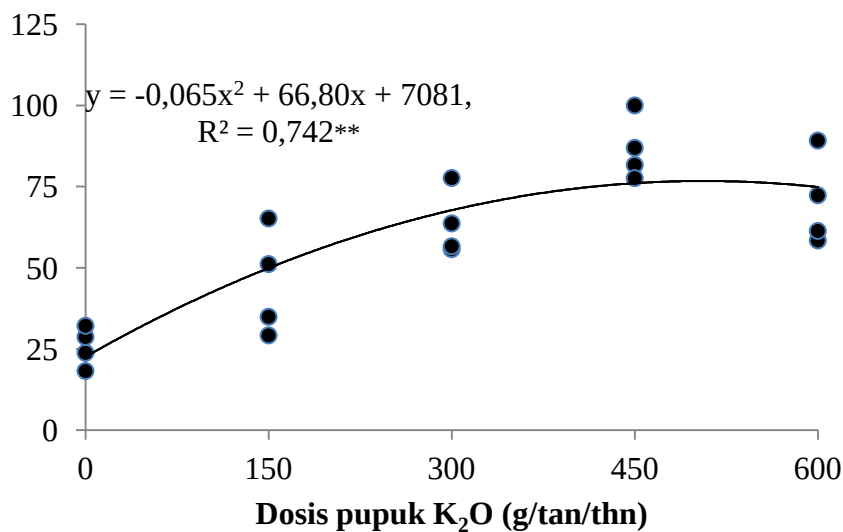
Peranan K selain dapat meningkatkan laju fotosintesis juga meningkatkan kandungan fotosintat yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan organ reproduktif. Tisdale *et al.* (1990) mengemukakan bahwa K memainkan peran penting dalam fotosintesis dimana lebih dari 50% dari total unsur ini pada daun terkonsentrasi di kloroplas. Pemberian K akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga dapat meningkatkan kandungan fotosintat pada tanaman. Selain itu juga berfungsi sebagai katalisator dan mengandung beberapa enzim yang berguna untuk fotosintesis dan proses metabolisme dalam tanaman (Fernandez & De Guzman 2013). Selanjutnya peranan K dapat menurunkan kadar gula dan meningkatkan kadar asam sehingga rasio gula dan asam menurun, serta dapat meningkatkan ukuran buah jeruk (Dow & Robert 1982).

Rekomendasi Pemupukan K pada Tanaman Jeruk Pamelo

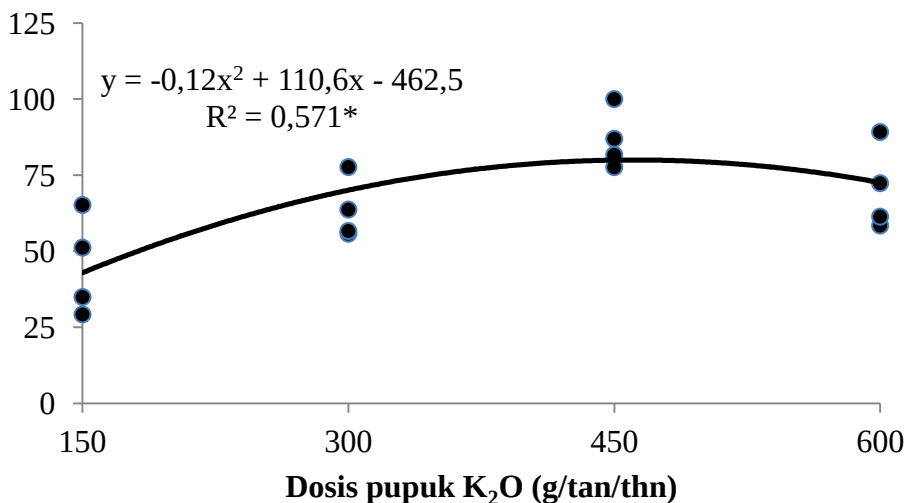
Penyusunan rekomendasi pupuk pada tanaman jeruk pamelo perlu diketahui kategori status hara pada daun dan model yang sesuai untuk memprediksi respon tanaman terhadap pemberian pupuk. Rekomendasi pemupukan yang tepat diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil secara maksimum. Penambahan biaya untuk analisis hara dan pengetahuan interpretasi data yang cukup memadai, harus diikuti dengan peningkatan hasil dan kualitas buah sehingga memberi nilai tambah pendapatan bagi pengguna, selain itu dapat mengefektifkan penggunaan pupuk.

Penentuan kebutuhan maksimum pupuk K pada tanaman jeruk pamelo diperoleh dari model regresi hubungan antara dosis pupuk dengan hasil relatif sebagai respon tanaman terhadap pemupukan. Model regresi kuadratik memberikan gambaran terbaik untuk penentuan dosis pemupukan K pada status hara rendah, seperti dapat dilihat pada (Gambar 1).

Berdasarkan model regresi kuadratik pada (Gambar 1) tersebut, dapat ditentukan dosis maksimum pemupukan K pada status hara rendah, yaitu: 513 g K₂O/pohon/tahun atau setara dengan 1.14 kg KCl/pohon/tahun. Kebutuhan maksimum pupuk K pada status hara sedang dapat ditentukan dengan cara yang sama seperti (Gambar 2). Model regresi kuadratik juga memberikan gambaran yang terbaik tentang dosis maksimum K pada tanaman jeruk pamelo, yaitu: 461 g K₂O/pohon/tahun atau setara dengan 1.02 kg KCl/pohon/tahun (Gambar 2).



Gambar 1. Pengaruh pemupukan K terhadap hasil relatif pada status hara rendah



Gambar 2. Pengaruh pemupukan K terhadap hasil relatif pada status hara sedang

Kebutuhan maksimum pupuk K lebih berpengaruh terhadap perkembangan bunga dan buah. Ketersediaan hara K yang lebih lambat karena sebagian besar berada dalam bentuk terikat di dalam larutan tanah dan hampir semua senyawa K yang dijumpai di alam rendah daya larutnya atau jumlahnya sedikit dan ketersediaannya bagi tanaman rendah, sehingga perlu tambahan dari luar melalui pemupukan (Brady 1992). Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis tanah yang menunjukkan bahwa K potensial tinggi sampai sangat tinggi di dalam tanah, tetapi dalam bentuk ketersediaan bagi tanaman rendah (Lampiran 1).

Berdasarkan pemupukan hara K terhadap hasil relatif buah jeruk pamelos selama satu musim (setahun) belum mampu memberikan produksi maksimum (mendekati potensi genetiknya) meskipun pemberian dosis secara maksimum. Hal tersebut diduga pemberian pupuk hara K melalui tanah tidak semua dapat terserap oleh tanaman. Menurut Widjaya (1993); Halliday dan Trenkel (1992) pupuk yang diberikan ke dalam tanah hanya dapat direspon oleh tanaman sekitar 40-60% K. Bhargava (2002), suplai hara dalam satu tahun pohon buah pengaruhnya baru kelihatan terhadap produksi tanaman pada periode tahun berikutnya. Hal yang sama pada pemupukan tanaman manggis (Liferdi 2010; Kurniadinata 2010) dan tanaman duku (Hernita 2012a) melaporkan bahwa efek residu pemupukan tanaman buah-buahan baru bisa meningkatkan konsentrasi hara N, P dan K daun setelah tahun pertama penelitian. Selain itu, penyerapan hara tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik (varietas/kultivar), lingkungan dan pengelolaan tanaman (Sutandi 1996; Obreza *et al.* 2008a).

KESIMPULAN

Pemupukan K memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap komponen produksi bobot buah, berat buah per pohon dan hasil per hektar dengan pola kuadratik.

Rekomendasi pemupukan K tanaman jeruk pamelos pada status hara rendah, yaitu 513 g K₂O/pohon/tahun atau setara dengan 1.14 kg KCl/pohon/tahun, sedangkan pada status hara sedang, yaitu 461 g K₂O/pohon/tahun atau setara dengan 1.02 kg KCl/pohon/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- [Balitjesro] Balai Penelitian Jeruk dan Tanaman Tropika. 2010. Laporan Tahunan Hasil-Hasil Penelitian TA. 2010.
- Bhargava BS. 2002. Leaf analysis for nutrient diagnosis, recommendation and management in fruit crops. *J Indian Soc of soil Sci.* 50(4):352-373.
- Brady NC. 1992. *The nature and properties of soils* 10th (Ed). Macmilan, New York.
- Choi ST, Seong MK, Doo SP, Kwang PH, Chi WR. 2011. Combined effects of leaf/fruit ratio and N and K fertigation levels on growth and distribution of nutrients in pot-grown persimmon trees, *Scientia Horticulturae J.*, vol. 128, pp. 364-368.
- Davies FS, Albrigo LG. 1994. *Citrus*. CAB International, UK: 254 pp.
- Dow AI, Robert S. 1982. Proposal: Critical nutrient ranges for crop diagnosis. *Agron J.* 74: 401-403.
- Embleton TW, Reitz HJ, Jones WW. 1973. Citrus Fertilizer. In Reuther, W. (Ed.): The Citrus Industry, Vol.III. University of California Div. Agric. Science. Berkeley, CA, USA.
- Fernandez A, and De Gusman C. 2013. Quality and nutrition of pummelo as influenced by potassium. *J. Environmental Science and Engineering A 2*: 97-105.
- Gardner FP, Pearce RB, Mitchel RL. 1985. Physiology of crop plant. Alih bahasa. Susilo H. 1991. UI Press. Jakarta.
- Hakim M. 2010. *Analisis Daun pada Tebu dan Kaitannya dengan Pembuatan Rekomendasi Pemupukan (Suatu Paradigma Baru dalam Menggali Produksi)*. <http://www.scribd.com/doc/22535738/Analisa-Daun-Pada-Tebu> [24 April 2013].
- Halliday DJ, Trenkel ME. 1992. *IFA World Fertilizer Use Manual*. International Fertilizer Industry Association, Paris.
- Havlin JJ, Beaton JD, Tisdale SL, Nelson WL. 1999. *Soil and fertility*. An introduction to Nutrient Management. Ed ke-6. Prentice Hall Inc. New Jersey. Upper Saddle River. P. 198-216.
- Hernita D, Poerwanto R, Susila AD, Anwar S. 2012b. Penetapan rekomendasi pemupukan N, P, dan K tanaman duku berdasarkan analisis daun. *J. Hort.* 22(4): 376-384.
- Hernita D, Poerwanto R, Susila AD, Anwar S. 2012a. Penentuan status hara nitrogen pada bibit duku, *J. Hort.* 22(1): 29-36.
- Kumar N, Meenakshi N, Suresh J, Nosov V. 2006. Effect of potassium nutrition on growth, yield and quality of papaya (*Carica papaya* L.). *Indian Journal of Fertilizer* 2 (4): 43-47.
- Kurniadinata OF. 2010. Determinasi status hara N, P, K pada jaringan daun untuk rekomendasi pemupukan dan prediksi produksi manggis [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Liferdi. 2010. Status hara nitrogen sebagai pedoman rekomendasi pupuk pada bibit manggis. *J. Agrivita* 32(1): 76-82.
- Mahardika IBK, Susanto S. 2003. Perubahan kualitas buah beberapa kultivar jeruk besar selama periode pematangan. *J. Hayati*. 10(3): 106-109.
- Marschner H. 1995. Mineral nutrition in higher plants. Academic press. New York.
- Menzel CM, Carseldine ML, Haydon GF, Simpson DR. 2003. A Review of Existing and Proposed New Leaf Nutrient Standard Lychee. *Sci. Hort.* 49:33-53.

- Mooney PA, Richardson A, Harty AR. 1991. Citrus nitrogen nutrition – A fundamental approach. N.Z. Kerikeri *Horticultural Research Station Citrus Research Seminar*, June: 69-88.
- Obreza TA, Mongi Z, Edward AH. 2008. Soil and Leaf Tissue Testing. Nutrition of Florida Citrus Trees, 2nd (Ed) by Thomas A, Obreza TA, Kelly T. Morgan. This publication replaces UF-IFAS SP. 24-32p.
- Obreza TA, Mongi Z, Stephen HF. 2008. General Soil Fertility and Citrus Tree Nutrition. Nutrition of Florida Citrus Trees, 2nd (Ed) by Thomas A, Obreza TA, Kelly T. Morgan. This publication replaces UF-IFAS SP. 16-23p.
- Olson RA, Frank KD, Grabouski PH. 1982. *Soil Testing Philosophies, Consequences of Varying Recommendations*. Crops and soils magazine. Madison, Wisconsin.
- Poerwanto R, Susanto S. 1996. Pengaturan pembungaan dan pembuahan jeruk dengan paclobutrazol dan zat pemecah dormansi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 6 (2): 41-44.
- Sale P. 1989. *Survey Highlights Nutritional Trouble Spots*. The Orchardist of N.Z. February: 14-15.
- Srivastava LM. 2002. Plant Growth and Development. *Hormones and Environment*. Academic Press. An imprint of Elsevier Science.
- Susanto S, Rahayu A, Tyas KN. 2013. Ragam Pamelon Indonesia. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 76 p.
- Susanto S. 2004. Perubahan kualitas buah jeruk besar (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) yang disimpan dan dibiarkan di pohon. *J. Hayati* 11(1): 25-28.
- Susila AD, Juang GK, Tisna P, Manuel CP. 2010. Fertilizer recommendation: correlation and calibration study of soil P test for yard long bean (*Vigna unguiculata* L.) on ultisols in Nanggung-Bogor. *J. Agron Indonesia* 38(3): 225-231.
- Sutandi A. 1996. Rekomendasi pemupukan berdasarkan DRIS (The Diagnosis and Recommendation Integrated System). Disajikan dalam: Pelatihan Pembinaan Uji Tanah dan Analisis Tanaman, Kerjasama antara Fakultas Pertanian IPB dengan Agriculture Research and Management Project (ARMP), Bogor, 25 November - 7 desember 1996.
- Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD. 1990. *Soil and Fertility and Fertilizer* 4th Ed. Macmillan Publishing, New York.
- Wells ML, and Wood BW. 2007. Relation between leaflet nitrogen: potassium ratio and yield of pecan. *Hort. Technology* 17 (4): 473-479.
- Widjaya A. 1993. Soil testing and formulating fertilizer recommendation. *Indo. Agric. Res. Rev J* 15 (4): 71-79.
- Wutscher HK, Smith PF. 1996. Citrus, pp165-170. In *Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plant*. Ed. By Banneth WP. APS Press. The amer. Phytoph. Soc. St. Paul, Minnesota, USA.
- Zeng Q, Brown PH. 2001. Potassium fertilization effect soil K, leaf K concentration, and nut yield and quality of mature pistachio trees. *Hort science* 36 (1): 85-89.

Lampiran 1 Karakteristik tanah lokasi penelitian

No.	Karakteristik	Nilai*)					
		Ma'rang	Ket	Labakkang	Ket	Segeri	Ket
1.	C Organik (%)	0.95	SR	0.80	SR	0.64	SR
2.	N (%)	0.10	R	0.14	R	0.11	R
3.	C/N	10	R	6	R	6	R
4.	P ₂ O ₅ (mg/100 g)	123	TS	47	T	36	T
5.	K ₂ O (mg/100 g)	82	ST	29	S	6	SR
6.	pH – H ₂ O	4.87	M	5.47	M	4.52	M
7.	pH- KCl	4.13	-	4.73	-	3.63	-
8.	Fraksi tanah (%):						
	- Pasir	38		43		67	
	- Debu	37		19		35	
	- Liat	25		38		8	
9.	Nilai Kation (me/100 g):						
	- Ca	0.57	SR	2.78	R	3.05	SR
	- Mg	0.01	SR	0.06	SR	0.04	SR
	- K	0.25	R	0.27	R	0.07	SR
	- Na	0.01	SR	0.10	R	0.03	SR
10.	KTK (me/100 g)	6.83	R	7.85	R	6.28	R
11.	Kejenuhan Basa (%)	12	SR	41	S	51	T

Ket: SR=sangat rendah, R=rendah, S=sedang, T=tinggi, ST=sangat tinggi, M=masam

Sumber: Laboratorium Tanah BPTP Sul Sel, 2012

* : Pusat Penelitian Tanah, 1983