

Respons Pertumbuhan dan Produksi Pepaya terhadap Pemupukan Nitrogen dan Kalium di Lahan Rawa Pasang Surut

Martias¹⁾, F. Nasution¹⁾, Noflindawati¹⁾, T. Budiyantri¹⁾, dan Y. Hilman²⁾

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

²⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jl. Ragunan 29 A, Pasarminggu, Jakarta 12540

Naskah diterima tanggal 17 Januari 2011 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 29 Juli 2011

ABSTRAK. Pepaya sangat potensial dibudidayakan di lahan rawa pasang surut, tetapi ketersediaan hara dalam tanahnya tergolong rendah. Nitrogen dan kalium merupakan hara yang relatif banyak dibutuhkan pepaya, sehingga budidaya pepaya di lahan rawa pasang surut perlu penambahan hara tersebut melalui pemupukan. Penelitian dilakukan di lahan rawa pasang surut eks proyek lahan gambut (PLG) sejuta hektar di Kecamatan Mantangai, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah dari bulan Juni 2007 sampai April 2008. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh pemberian hara N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi pepaya. Benih pepaya yang digunakan ialah varietas Merah Delima. Penelitian disusun dengan rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Faktor I ialah takaran pupuk nitrogen yaitu 0, 125, 250, 375 g/tanaman dan faktor II ialah takaran pupuk kalium (K_2O) yaitu 0, 150, 300, 450 g/tanaman. Tiap unit perlakuan terdiri atas 10 tanaman. Parameter yang diamati meliputi sifat kimia tanah, pertumbuhan vegetatif, dan produksi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan N, P, dan Fe di lokasi penelitian tergolong sangat tinggi, K rendah, sedangkan Ca dan Mg sangat rendah. Pemupukan N hingga taraf 375 g/tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman pepaya. Namun pada fase produktif (10 bulan setelah tanam), panjang buah secara nyata meningkat dengan pemberian N 250 g/tanaman. Pemberian K_2O pada taraf 300g/tanaman secara nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman (jumlah, bobot, panjang, dan PTT), sedangkan pemberian K_2O yang melebihi 300 g/tanaman mengakibatkan penurunan pertumbuhan, produksi, dan kualitas buah. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan penelitian dan penyusunan rekomendasi pemupukan pepaya di lahan rawa pasang surut.

Katakunci: Pepaya; Pemupukan; Nitrogen; Kalium; Lahan rawa pasang surut

ABSTRACT. Martias, F. Nasution, Noflindawati, T. Budiyantri, and Y. Hilman. 2011. *Response of Growth and Production of Papaya to Nitrogen and Potassium Fertilizer in Tidal Swamp Land.* Papaya has opportunity to be cultivated in tidal swamp land but the availability of its nutrient in the soil is low. Nitrogen and potassium are the major nutrients needed by papaya, so that the nutrient should be added through fertilization. The research was conducted in tidal swamp land in Mantangai, Kapuas, Central Kalimantan Province, from June 2007 to April 2008. The objective of this research was to investigate the effect of nutrient N and K on growth and production of papaya in tidal swamp land. Merah Delima variety was used as a seed in this research. The factorial experiment was arranged in a randomized block design with three replications. The first factor was dosage of nitrogen of 0, 125, 250, and 375 g/plant and the second factor was amount of potassium (K_2O) from 0, 150, 300, and 450 g/plant. Each unit of treatment consisted of 10 plants. The parameters observed include the chemical properties of soil, vegetative growth, and crop production. The results showed that the availability of N, P, and Fe at the research location was classified as very high, whereas K was low, Ca and Mg were very low. Nitrogen fertilization up to level 375 g/plant did not significantly increase the vegetative growth of papaya plants because of its high availability of the nutrition on the soil. However, in the productive phase (10 months after planting), fruit length was significantly increased with application of N in dose 250 g/plant. Application of K_2O fertilizer on 300/plant increased significantly vegetative growth and yield (number of fruit, fruit weight, fruit length, and TSS), whereas application of more than 300 g/plant decreased their growth, yield, and fruit quality. The results can be used as the basis to arrange and formulate fertilizer recommendation on papaya which is mainly grown on tidal swamp land.

Keywords: Papaya; Fertilization; Nitrogen; Potassium; Tidal swamp land

Luas areal produksi pepaya akhir-akhir ini cenderung mengalami penurunan, yaitu dari 9.306 ha di tahun 2003 menjadi 7.984 ha pada tahun 2007 (Direktorat Jenderal Hortikultura 2010). Alih fungsi lahan ke luar sektor pertanian dan

pemanfaatan untuk komoditas lainnya merupakan penyebab utama makin berkurangnya areal panen pepaya di dalam negeri. Alternatif untuk mengatasi makin menyempitnya luas areal pepaya, antara lain melalui pendayagunaan lahan marginal dan

lahan terlantar yang masih luas, terutama di luar Pulau Jawa. Lahan marginal yang berpeluang besar untuk areal pengembangan pepaya ialah lahan rawa pasang surut yang tersebar di beberapa pulau besar di Indonesia, antara lain di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara, dan Irian Jaya. Luas lahan rawa pasang surut di Indonesia mencapai 20,10 juta ha, sekitar 20-30% di antaranya berpotensi sebagai lahan pertanian (Suriadikarta dan Sutriadi 2007).

Lahan rawa selain dimanfaatkan untuk perluasan areal pertanian, juga menjadi daerah perluasan pemukiman melalui program transmigrasi. Dengan demikian, pengembangan tanaman pepaya menjadi usaha alternatif di samping komoditas pertanian lainnya dalam meningkatkan keanekaragaman sumber pendapatan petani di kawasan pertanian lahan rawa pasang surut. Namun hingga saat ini sebagian kalangan mengkhawatirkan bahwa budidaya pepaya di lahan rawa pasang surut dapat mengalami kegagalan karena kesuburan tanahnya relatif rendah, rentan terhadap aerasi buruk, dan belum adanya pedoman budidaya pepaya di lahan rawa pasang surut.

Penanaman pepaya di lahan rawa pasang surut, terutama di lahan tipe luapan C dan D (tidak pernah digenangi oleh air pasang dan surut) sangat prospektif apabila dikelola dengan baik meskipun tanahnya relatif kurang subur. Tanah yang mendominasi lahan rawa pasang surut ialah gambut dan sulfat masam, umumnya mempunyai derajat kemasaman yang tinggi (pH 3,0-4,0), miskin hara makro (N, P, K, Ca, dan Mg), dan mikro, serta adanya senyawa yang bersifat racun seperti fenolik, pirit, dan tingginya kelarutan Fe dan Al (Abdurachman dan Suriadikarta 2000). Pengapuran dan pemupukan merupakan syarat utama dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah di lahan rawa (Widjaja-Adhi 1986), tetapi pemupukan harus dilakukan secara selektif, terutama dalam menentukan jenis hara yang diperlukan oleh tanaman.

Berdasarkan kuantitas hara yang diserap pepaya, N dan K merupakan jenis hara yang perlu mendapat prioritas dalam pemupukan. Hal ini diindikasikan oleh tingginya kandungan kedua hara tersebut yang terbawa melalui panen, yaitu dari 1 t buah pepaya rerata mengandung 1 kg N, 0,2 kg P, dan 2,5 kg K (Villegas 1992). Pada

jeruk juga diketahui bahwa N dan K merupakan dua dari sejumlah hara yang penting untuk pertumbuhan, hasil, dan kualitas buah. Dua hara ini dibutuhkan dalam jumlah yang cukup pada tahap pertumbuhan kritis, terutama di saat inisiasi dan perkembangan buah (Alva et al. 2005, Hammami 2010). Di sisi lain N dan K umumnya tersedia pada tanah sulfat masam dan gambut dalam jumlah rendah, sehingga apabila kedua hara ini kahat tentunya berdampak terhadap rendahnya pertumbuhan dan produksi tanaman. Dengan demikian, penelitian untuk menganalisis respons pemberian hara N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi pepaya perlu dilakukan sebagai landasan penelitian penyusunan rekomendasi pemupukan pepaya yang proporsional di lahan rawa pasang surut.

Tujuan penelitian ialah mengetahui pengaruh pemberian hara N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi pepaya di lahan rawa pasang surut. Hipotesis yang diajukan yaitu pemberian hara N dan K pada dosis tertentu meningkatkan pertumbuhan dan produksi pepaya di lahan rawa pasang surut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan rawa pasang surut eks proyek lahan gambut (PLG) sejuta hektar di Kecamatan Mantangai, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah, dari bulan Juni 2007 sampai dengan April 2008. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih pepaya varietas Merah Delima berumur 2 bulan, pupuk kandang sapi, pupuk Urea, SP-36, KCl, dan dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$).

Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok pola faktorial, sebagai faktor pertama ialah takaran pupuk nitrogen (0, 125, 250, dan 375 g/tanaman) dan Faktor kedua ialah takaran pupuk kalium (K_2O) yaitu 0, 150, 300, dan 450 g/tanaman) dengan tiga ulangan dan masing-masing unit perlakuan terdiri atas 10 tanaman. Lubang tanam dibuat pada tukang mini (gundukan) berukuran 50 x 50 x 20 cm (panjang x lebar x tinggi), jarak tanam 3 x 3 m. Dua minggu sebelum penanaman tiap tukang diberi dolomit 300 g/tanaman dengan cara mencampurkannya secara merata dengan 20 kg pupuk kandang pada

lubang tanam benih. Pupuk Urea, KCl, dan K₂O yang menjadi perlakuan diberikan setelah 1, 4, dan 8 bulan setelah tanam (BST) dengan dosis 1/3, 2/3, dan 3/3 dari dosis perlakuan. Pupuk SP-36 sebagai pupuk dasar juga diberikan 300 g/tanaman bersamaan dengan pupuk perlakuan (100 g untuk setiap kali pemberian). Cara pemberian pupuk yaitu dengan menempatkannya pada larikan secara melingkar di bawah tajuk tanaman.

Peubah yang diamati meliputi (1) sifat kimia tanah sebelum perlakuan (pH tanah, C organik, C/N, N total, P₂O₅, K₂O, Ca, Mg, Fe tersedia, Al, dan kapasitas tukar kation (KTK)), (2) pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun) yang diukur pada saat tanaman berumur 6 BST, dan (3) produksi tanaman (jumlah, bobot, panjang, lingkaran, tebal buah, dan padatan terlarut total).

Derajat kemasaman tanah (pH) diukur dengan metode ekstraksi dengan perbandingan tanah dan H₂O (1:5), C organik ditentukan dengan metode Walkley dan Black, N diukur dengan metode Kjeidahl, P₂O₅ dengan metoda Bray I, K₂O, Ca, Mg dengan metode perkolasi, serta Fe dan Al ditentukan dengan ekstrak KCl 1 N. Pertumbuhan vegetatif, yaitu tinggi tanaman di ukur 10 cm dari leher akar, dan jumlah daun dihitung semenjak 1-6 BST, yaitu daun yang telah berkembang penuh.

Data diolah secara statistik dengan uji F dan pengaruh perlakuan yang berbeda diuji dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Tanah Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan sebagai penelitian berada di lahan rawa pasang surut tipe C berdasarkan pengaruh luapan air, yaitu tanah sulfat masam potensial bergambut, bertekstur liat berdebu (Tabel 1). Reaksi tanah tergolong sangat masam, kandungan C organik, C/N, N total, dan P₂O₅ tersedia sangat tinggi. Kemasaman tanah yang tinggi menyebabkan mineral tanah yang bersifat basa mudah lapuk, sehingga kandungannya di dalam tanah menjadi rendah hingga sangat rendah, seperti terlihat pada kation K, Ca, dan Mg yang tergolong rendah hingga sangat rendah. Pada suasana masam juga berakibat tingginya kelarutan Fe, mencapai 76,56 ppm. Menurut Suriadikarta dan Setyorini (2006) lahan sulfat masam mempunyai kendala pH yang masam, adanya pirit dan kandungan hara rendah, tetapi sifat fisiknya cukup baik. Oleh karena itu lahan tersebut berpotensi dikembangkan sebagai lahan pertanian. Secara umum kesuburan tanah lokasi penelitian berpeluang untuk pengembangan pepaya, tetapi untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman diperlukan perbaikan kesuburan tanah, terutama dalam meningkatkan ketersediaan hara K, Ca, dan Mg untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman (Widjaja-Adhi 1986). Tanaman buah-buahan yang diusahakan petani

Tabel 1. Sifat tanah lokasi penelitian pepaya pada lahan rawa pasang surut (*Properties of soil in tidal swamp land*)

Sifat kimia (<i>Chemical properties</i>)	Nilai (<i>Value</i>)	Status (<i>Status</i>)
Fraksi pasir (<i>Sand fraction</i>), %	0,10	
Fraksi debu (<i>Dust fraction</i>), %	51,43	Liat berdebu (<i>Dusted clay</i>)
Fraksi liat kasar (<i>Coarse clay</i>), %	26,37	
Fraksi liat halus (<i>Soft clay</i>), %	21,60	
pH H ₂ O	4,40	Sangat masam (<i>Very acid</i>)
C organik, %	18,65	Sangat tinggi (<i>Very high</i>)
N total, %	0,89	Sangat tinggi (<i>Very high</i>)
C/N	19,33	Tinggi (<i>High</i>)
P ₂ O ₅ , ppm	107,00	Sangat tinggi (<i>Very high</i>)
K ₂ O	10,30	Rendah (<i>Low</i>)
K, Cmol(+)/kg	0,19	Rendah (<i>Low</i>)
Ca, Cmol(+)/kg	0,61	Sangat rendah (<i>Very low</i>)
Mg, Cmol(+)/kg	1,03	Rendah (<i>Low</i>)
Fe, ppm	76,56	Tinggi (<i>High</i>)
Al, ppm	6,85	Sangat rendah (<i>Very low</i>)
KTK, Cmol(+)/kg	9,54	Rendah (<i>Low</i>)

di lahan rawa pasang surut, antara lain pisang, nangka, rambutan, dan jeruk, umumnya ditanam di pekarangan pada guludan (Suriadikarta et al. 2006). Namun informasi budidaya tanaman pepaya di lahan pasang surut belum tersedia hingga sekarang.

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa interaksi N dan K berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pertumbuhan vegetatif tanaman. Pemberian N juga berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi, diameter batang, dan jumlah daun kumulatif, sedangkan pemberian K berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun kumulatif tanaman (Tabel 2).

Pemberian N hingga taraf 375 g/tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi, diameter batang, dan jumlah daun kumulatif. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan N dalam tanah sangat tinggi (Tabel 1), sehingga pemberian N tidak memberikan respons yang nyata terhadap peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman. Ketersediaan N yang tergolong sangat tinggi di dalam tanah cukup memadai untuk mendukung pertumbuhan vegetatif pepaya hingga umur 6 BST.

Tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun mengalami peningkatan nyata pada pemberian K₂O 300 g/tanaman. Respons pertumbuhan vegetatif ini membuktikan bahwa

penambahan hara melalui pemupukan perlu dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan K yang rendah di dalam tanah guna meningkatkan pertumbuhan tanaman pepaya. Kalium berperan penting dalam mengatur fungsi biofisik dan biokimia pada tanaman (Szczzerba et al. 2009). Ion K⁺ memfasilitasi beberapa respons fisiologi tanaman, termasuk pembukaan dan penutupan stomata daun serta regulasi membran (Elumalai et al. 2002). Kalium merupakan pengaktif sejumlah besar enzim yang diperlukan untuk pembentukan pati dan protein (Marschner 1995). Membuka dan menutupnya stomata dikendalikan oleh K⁺ melalui tekanan turgor (Maathuis dan Sanders 1996). Tekanan osmosis yang dihasilkan melalui akumulasi K⁺ di dalam sel juga digunakan untuk mendorong sel-sel dalam perluasan daun (Maathuis dan Sanders 1996a, Elumalai et al. 2002). Dengan demikian, proses fisiologi berlangsung optimal yang pada gilirannya mempercepat pertumbuhan tanaman seperti yang ditunjukkan oleh tanaman yang memperoleh K₂O 300 g/tanaman (Tabel 2). Defisiensi K menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis, kandungan klorofil, dan translokasi karbon (Pier dan Berkowitz 1987, Zhao et al. 2001). Akibatnya aktivitas fotosintesis menjadi rendah dan asimilat menjadi tidak optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman seperti yang dialami oleh rendahnya pertumbuhan tanaman pada kontrol dan pemberian K 150 g/tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun pada umur 6 BST (Plant height, stem diameter, and leaves number at 6 MAP)

Perlakuan (Treatments)	Tinggi tanaman (Plant height), cm	Diameter batang (Stem diameter), cm	Jumlah daun kumulatif (Leaves number)
Dosis N (N dosage) g/tanaman (g/plant)			
0	84,83 a	6,21 a	27,05 a
125	83,33 a	6,57 a	27,03 a
250	86,43 a	6,96 a	27,39 a
375	81,16 a	6,44 a	26,26 a
Dosis K₂O (K₂O dosage) g/tanaman (g/plant)			
0	82,21 b	6,16 b	26,57 b
150	82,38 b	6,23 b	26,54 b
300	89,44 a	7,34 a	27,87 a
450	81,52 b	6,47 b	26,76 ab

Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5% (Means followed by the same letters are not significantly different at 5% level according to DMRT)

Meskipun peran K sangat penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi pemberian yang berlebihan juga berdampak negatif terhadap pertumbuhan vegetatif, seperti yang terlihat pada pemberian K_2O 450 g/tanaman. Diduga kelebihan kalium menyebabkan terganggunya keseimbangan ion di dalam jaringan, terutama terhadap Ca dan Mg. Dari beberapa hasil penelitian dilaporkan bahwa peningkatan dosis pupuk K meningkatkan konsentrasi K, tetapi menurunkan Ca dan Mg di dalam jaringan (Rhue *et al.* 1986, Panique *et al.* 1997). Ketiga hara ini juga sangat diperlukan di dalam pertumbuhan tanaman, sehingga apabila hara ini mengalami defisiensi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Produksi Tanaman

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi N dan K terhadap semua parameter produksi. Pemberian N hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah buah, panjang buah, dan padatan terlarut total, sedangkan terhadap bobot buah, lingkaran buah, dan tebal daging menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Pemberian K memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah, bobot buah, panjang, dan padatan terlarut total, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap lingkaran dan tebal daging buah (Tabel 3).

Pemberian N 125g/tanaman berpengaruh nyata pada peningkatan jumlah buah, sedangkan pemberian N 250 g/tanaman berpengaruh nyata pada pertumbuhan panjang buah. Fenomena

ini menunjukkan bahwa pada fase produktif, tanaman pepaya membutuhkan hara N yang relatif banyak meskipun ketersediaannya dalam tanah pada awal penanaman tergolong tinggi (Tabel 1). Ketersediaan N yang tinggi dalam tanah hanya mampu mendukung pertumbuhan vegetatif hingga tanaman berumur 6 BST. Namun N tanah tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan tanaman pada fase generatif, yaitu 10 BST. Pertumbuhan pepaya yang relatif cepat tentunya membutuhkan hara yang relatif banyak, sedang degenerasi daun yang intensif dapat menguras hara N dari tanah. Nitrogen juga relatif cepat hilang dari tanah melalui penguapan ataupun pencucian di dalam tanah, terutama pada tanah yang diolah secara intensif, seperti pada proses penyiangan dan pembubunan pepaya yang dilakukan setiap bulan. Hal ini mengisyaratkan pentingnya pemberian hara N bagi pepaya di lahan rawa pasang surut, terutama pada saat tanaman telah mulai memasuki fase produktif.

Pemberian K pada taraf 150 g/tanaman secara nyata juga meningkatkan jumlah buah, sedangkan bobot dan panjang buah mengalami peningkatan nyata apabila diberikan K 300 g/tanaman. Pola kebutuhan K pada masa produktif tidak jauh berbeda dengan kebutuhan K pada saat pertumbuhan vegetatif. Hal ini menunjukkan bahwa pepaya membutuhkan K semenjak pertumbuhan vegetatif hingga berproduksi dan secara kuantitas kebutuhan K terlihat lebih besar dari N. Villegas (1992), juga mengemukakan bahwa pepaya membutuhkan K paling banyak dan diikuti oleh

Tabel 3. Jumlah, bobot, panjang, lingkaran, tebal daging buah, dan PTT buah pada umur 10 BST (Fruits number, fruit weight, fruit length, fruit circumference, flesh thickness, and TSS at 10 MAP)

Perlakuan (Treatments)	Jumlah buah (Fruits number)	Bobot buah (Fruit weight) g	Panjang buah (Fruit length) cm	Lingkaran buah (Fruit circumference) cm	Tebal daging buah (Flesh thickness) cm
Dosis N (N dosage) g/tanaman (plant)					
0	17,29 b	587 a	17,91 b	25,91 a	2,99 a
125	25,17 a	691 a	19,56 ab	26,03 a	3,19 a
250	30,59 a	659 a	20,84 a	27,16 a	2,93 a
375	24,75 a	679 a	17,51 b	27,45 a	2,87 a
Dosis K_2O (K_2O dosage) g/tanaman (plant)					
0	20,04 b	610 b	17,58 b	25,48 a	2,77 a
150	26,64 a	634 ab	19,11 ab	26,42 a	3,02 a
300	26,94 a	764 a	20,61 a	29,38 a	3,06 a
450	24,19 ab	609 b	18,49 ab	25,27 a	2,98 a

N dan P. Apalagi di lahan rawa pasang surut yang kahat K seperti di lokasi penelitian ini (Tabel 1), tanpa pemberian pupuk K atau hanya diberi 150 g/tanaman dapat menghasilkan produksi yang rendah, seperti yang ditunjukkan oleh bobot buah dan ukuran panjang buah yang rendah (Tabel 3). Menurut Rohani (1994), kekurangan K yang terjadi pada saat pembuahan dapat menyebabkan penurunan ukuran dan kualitas buah. Hal ini terlihat dari ukuran bobot dan panjang buah terendah pada perlakuan tanpa K dan perlakuan K 150 g/tanaman.

Pemberian kalium 450 g/tanaman juga berakibat penurunan parameter komponen produksi. Penurunan yang nyata sebagai akibat kelebihan K terlihat pada bobot buah. Jumlah, panjang, lingkaran, dan tebal buah juga menunjukkan penurunan meskipun tidak nyata dibandingkan dengan pemberian K₂O 300 g/tanaman. Fakta ini menunjukkan bahwa pemberian K₂O di atas taraf 300 g/tanaman dapat berdampak negatif terhadap penurunan pertumbuhan vegetatif (Tabel 2) dan produksi (Tabel 3) pepaya di lahan rawa pasang surut. Alva et al. (2006) juga menemukan bahwa ketersediaan K yang tinggi dalam tanah dapat menurunkan penyerapan kation lain, terutama magnesium, kalsium, dan ammonium. Pada tanaman nenas juga dilaporkan bahwa aplikasi K yang tinggi di tanah gambut juga cenderung menurunkan kualitas buah (Razzaque dan Hanafi 2001). Pemberian kalium yang berlebih tidak

hanya dapat menurunkan produksi, tetapi juga merugikan secara ekonomis dalam budidaya pepaya serta dapat meningkatkan residu pupuk K pada lingkungan pengembangan pepaya di lahan rawa pasang surut.

Padatan terlarut total yang mengindikasikan tingkat kemanisan buah mengalami peningkatan yang nyata setelah pemberian N 125 g/tanaman. Begitu pula halnya pemberian K₂O 150 g/tanaman juga berakibat meningkatnya padatan terlarut total, tetapi mengalami penurunan apabila taraf K₂O ditingkatkan menjadi 300 dan 450 g/tanaman (Tabel 4). Peningkatan PTT buah pepaya akibat pemberian N dan K menunjukkan bahwa kedua hara tersebut tidak hanya berperan dalam kuantitas produksi, tetapi juga berkontribusi dalam perbaikan tingkat kemanisan buah. Pada tanaman jeruk pemberian hara kalium berperan penting dalam produksi tanaman, terutama terhadap kualitas buah, antara lain ukuran, berat, warna buah, ketebalan buah, ketebalan kulit, dan PTT (Alva et al. 2006). Penurunan PTT buah pada pemberian K₂O di atas 150 g/tanaman juga mengindikasikan bahwa kelebihan K berakibat negatif terhadap kualitas buah, terutama pada tingkat kemanisan buah.

KESIMPULAN

1. Tanah lokasi penelitian, yaitu eks PLG sejuta hektar di Kecamatan Mantangai, Kabupaten Kapuas, merupakan tanah sulfat masam potensial bergambut, ketersediaan N, P, dan Fe pada tanahnya tergolong sangat tinggi, K rendah, serta Ca dan Mg sangat rendah.
2. Pemupukan N hingga taraf 375 g/tanaman tidak nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman pepaya, karena ketersediaan N tanah sangat tinggi. Namun pada saat tanaman memasuki fase produktif (10 BST), produksi tanaman terutama panjang buah secara nyata mengalami peningkatan dengan pemberian N 250 g/tanaman.
3. Pemupukan kalium pada taraf 300 g/tanaman secara nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman (jumlah buah, bobot buah, panjang buah, dan PTT), tetapi pemberian kalium melebihi 300 g/tanaman menurunkan pertumbuhan, produksi, dan kualitas buah.

Tabel 4. Pengaruh pemberian N dan K terhadap PTT (Effect of application N and K on TSS)

Perlakuan (Treatments)	Padatan total terlaru (Total soluble solid)
Dosis N (N dosage) g/tanaman (plant)	
0	12,95 b
125	14,56 a
250	14,29 a
375	14,37 a
Dosis K₂O (K₂O dosage) g/tanaman (plant)	
0	13,55 bc
150	14,69 a
300	14,55 ab
450	13,40 c

4. Tanaman pepaya cukup prospektif dikembangkan di lahan rawa pasang surut apabila dikelola dengan baik, terutama dalam pemenuhan kebutuhan hara N dan K untuk memperoleh produksi tanaman yang optimal.

SARAN

Penelitian tentang respons pertumbuhan dan produksi pepaya terhadap pemberian hara N dan K ini hanya berlangsung hingga umur 10 BST, yaitu sekali panen. Dampak pemberian pupuk N dan K belum maksimal meningkatkan potensi hasil tanaman pepaya yang sesungguhnya. Penelitian ini perlu dilanjutkan hingga tanaman berumur 2 tahun atau setelah stabilitas produksi dapat dicapai untuk menentukan kebutuhan hara N dan K yang optimum di lahan rawa pasang surut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada saudara Nadlir, Teknisi Balai Penelitian Pertanian Rawa (Balittra) yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dari saat penanaman sampai pengumpulan data.

PUSTAKA

1. Abdurachman, A. dan D. A. Suriadikarta. 2000. Pemanfaatan Lahan Rawa Eks PLG Kalimantan Tengah untuk Pengembangan Pertanian Berwawasan Lingkungan. *J. Penel. dan Pengem. Pert.* 19 (3):77-81.
2. Alva, A.K., S. Paramasivam, A. Fares, T. A. Obrezaand, and A. W. Schumann. 2005. Nitrogen Best Management Practice for Citrus Trees I. Fruit Yield, Quality, and Leaf Nutritional Status. *Scientia Horticulture.* 107:223-224.
3. _____, Jr. D. Mattos, S. Paramasivam, B. Patil, H. Dou, and S. K. Sajwan. 2006. Potassium Management for Optimizing Citrus Production and Quality. *Int. J. for Fruit Sci.* 6(1): 3-43
4. Direktorat Jenderal Hortikultura. 2010. Luas Panen Tanaman Buah-buahan di Indonesia Periode 2003 - 2007. Kementrian Pertanian. <http://www.hortikultura.go.id/index>. [14 Desember 2010].
5. Elumalai, R.P., P. Nagpal, and J. W. Reed. 2002. Amutation in the Arabidopsis KT2/KUP2 Potassium Transporter Gene Affects Shoot Cell Expansion. *Plant Cell.* 14:119-31.
6. Hammami, A. S., S. Rezgui, and R. Hellali. 2010. Leaf Nitrogen and Potassium Concentrations for Optimum Fruit Production, Quality, and Biomass Tree Growth in Clementine Mandarin under Mediterranean Climate. *J. of Hortic and Forestry.* 2(7):161-170.
7. Marschner H. 1995. Mineral in Higher Plants. Academic Press, New York. 748 p.
8. Maathuis, F. J. M. and D. Sanders. 1996. Mechanisms of Potassium Absorption by Higher Plant Roots. *Physiol Plant.* 96:158-68.
9. Panique, E., K.A. Keling, E.E. Schulte, D.E. Hero, W.R. Stevenson, and R.V. James. 1997. Potasium Rate and Source Effects on potato Yield, Quality, and Disease Interanction. *Am. Potato J.* 74: 379-398.
10. Pier, P. A. and G.A. Berkowitz. 1987. Modulation of Water-stress Effects on Photosynthesis by Altered Leaf K⁺. *Plant Physiol.* 85:655-61.
11. Razzaque, A.H.M. and Md. M. Hanafi. 2001. Effect of Potassium on Growth, Yield, and Quality of Pineapple in Tropical Peat. *Fruits.* 56:45-49.
12. Rhue, R. D., D. R. Hensel, and G. Kidder. 1986. Effect of K Fertilizer on Yield and Leaf Nutrient Concentrations of Potatoes on Sandy Soil. *Am. Potato J.* 63:665-685.
13. Rohani, M.Y. 1994. Papaya (*Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN*). Food Technology Research Centre Malaysian Agricultural Research and Development Institute G.P.O. Box 12301. 50774 Kuala Lumpur. Malaysia. 732 p.
14. Suriadikarta, D.A. dan D. Setyorini. 2006. Teknologi Pengelolaan Lahan Sulfat Masam. Dalam Suriadikarta, D.A, U Kurnia, H.S. Mamat, W. Hartatik, dan D. Setyorini (Eds.). *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hlm. 117-150.
15. _____ dan M. T. Sutriadi. 2007. Jenis-jenis Lahan Berpotensi untuk Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. *J. Penel. dan Pengemb. Pert.* 26(3):115-122.
16. Szczerba, M. W., D. T. Britto, and H. J. Kronzucker. 2009. K⁺ Transport in Plants. *J. Plant Physiol.* 166:447-466.
17. Villegas, V.N. 1992. *Caricapapaya L.* In Verheij, M.E.W and R.E. Coronel (Eds.) *Edible Fruit and Nuts*. Plant Resources of South-East Asia No. 2. Bogor, Indonesia. Pp. 108-112.
18. Widjaja-Adhi I.P. 1986. Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. *J. Penel. dan Pengem. Pert.* V(1): 1-9.
19. Zhao, D., D. M. Oosterhuis, and C. W. Bednarz. 2001. Influence of Potassium Deficiency on Photosynthesis, Chlorophyll Content, and Chloroplast Ultrastructure of Cotton Plants. *Photosynthetica.* 39:103-9.