

## **Respon hasil dan mutu ubi jalar Naruto (*Ipomoea batatas* L.) terhadap pemupukan nitrogen dan kalium**

### **Yields response and quality of Naruto sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) to nitrogen and kalium fertilizer application**

**Siwi Hardiastuti E. Kawuryan\*, Heti Herastuti**  
Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104, Condong Catur, Yogyakarta

#### **ABSTRACT**

*The purpose of this experiment was to determine the best nitrogen and kalium fertilizer dosage to increase yields and quality of sweet potato. The experiment was conducted at Bandongan Kulon, Ngablak, Magelang, Central Java Province during the period of May up to October 2005, on latosol soil and 1,300 m height. A factorial experiment of 3×3 factors was employed, where the treatments were arranged in Randomized Block Design with three replicates. The first factor was nitrogen fertilizer dosage that consisted of three levels, i.e.: 46 kg N/ha equal with 100 kg Urea/ha, 92 kg N/ha equal with 200 kg Urea/ha and 138 kg N/ha equal with 300 kg Urea/ha. The second factor was kalium fertilizer dosage that consisted of three levels, i.e.: 60 kg N/ha equal with 100 kg KCl/ha, 120 kg N/ha equal with 200 kg KCl/ha and 180 kg N/ha equal with 300 kg KCl/ha. The result of the research showed that no interaction between nitrogen and kalium fertilizer dosage on the number of tuber per plant, weight of tuber per plant and weight of tuber per sample, but they increased yields quality significantly. Nitrogen 92 kg/ha and Kalium 180 kg/ha produced the highest sucrose contents, Nitrogen fertilizer 138 kg/ha and Kalium fertilizer 60 kg/ha produced the highest tuber starch, Nitrogen fertilizer 46 kg/ha and Kalium fertilizer 120 kg/ha produced the highest β-karoten.*

Keywords: Nitrogen, kalium, fertilizer, sweet potato

#### **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi dosis pupuk nitrogen dan kalium terbaik untuk meningkatkan hasil dan kualitas ubi jalar. Penelitian dilaksanakan di Bandongan Kulon, Ngablak, Magelang, Jawa Tengah mulai Mei sampai dengan Oktober 2005, pada tanah latosol dengan ketinggian 1300 m dpl. Percobaan faktorial 3×3 disusun menurut Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk nitrogen 46 kg N/ha setara dengan 100 kg Urea/ha, 92 kg N/ha setara dengan 200 kg Urea/ha and 138 kg N/ha setara dengan 300 kg Urea/ha. Faktor kedua adalah dosis pupuk kalium 60 kg N/ha setara dengan 100 kg KCl/ha, 120 kg N/ha setara dengan 200 kg KCl/ha and 180 kg N/ha setara dengan 300 kg KCl/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pupuk nitrogen dan kalium dalam mempengaruhi jumlah umbi/tanaman, berat umbi/tanaman dan berat umbi/sampel, tetapi interaksi kedua pupuk tersebut secara nyata mempengaruhi kualitas hasil. Nitrogen 92 kg/ha dan Kalium 180 kg/ha menghasilkan kandungan sukrose tertinggi, Nitrogen 138 kg/ha dan Kalium 60 kg/ha menghasilkan kandungan pati tertinggi, Nitrogen 46 kg/ha dan Kalium 120 kg/ha menghasilkan kandungan β-karoten tertinggi.*

Kata kunci: Nitrogen, kalium, pupuk, ubi

\*Alamat korespondensi, email: siwihek@yahoo.co.id  
Fax: +62 274 486693

## Pendahuluan

Produktivitas ubi jalar yang rendah di tingkat petani disebabkan oleh rendahnya daya hasil varietas yang digunakan dan teknik budidaya yang diterapkan belum tepat. Kadar hara tanah yang rendah dan kurang perhatian petani terhadap pemupukan merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas ubi jalar di tingkat petani. Pada umumnya ubi jalar ditanam pada tanah-tanah pertanian lahan kering mempunyai kandungan pupuk yang rendah. Keadaan ini akan berakibat dengan menurunnya produktivitas tanah. Komposisi dan penyerapan unsur hara oleh tanaman ubi jalar selama pertumbuhan berhubungan erat dengan produksi ubi jalar. Hara yang hilang terangkut oleh panen ubi jalar cukup tinggi, yaitu 105 kg N, 41 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 210 kg K<sub>2</sub>O/ha (Fathan dan Rahardjo, 1994). Oleh karena itu, terobosan dengan implementasi teknologi dan penanganan faktor produksi yang berpengaruh terhadap produktivitas perlu ditingkatkan. Implementasi teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil ubi jalar antara lain pemberian pupuk untuk menambah kesuburan tanah. Fortuno *et.al.* (1996) mengemukakan bahwa salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi hara tanaman ubi jalar adalah dengan penggunaan pupuk.

Menurut Wargiono (1980), pemupukan merupakan salah satu cara yang tepat untuk meningkatkan hasil per satuan luas dan waktu. Selain itu dengan pemberian pupuk setiap kali tanam berarti mempertahankan keseimbangan hara dalam tanah, karena pada waktu panen ubi jalar zat hara yang terangkut cukup tinggi terutama unsur N, P dan K.

Peranan unsur hara nitrogen bagi tanaman, membuat daun menjadi lebih hijau (menghasilkan klorofil) sebab N akan mengikat unsur-unsur Mg yang berperan dalam proses fotosintesis, mempercepat pertumbuhan tanaman, memperbanyak jumlah anakan, mempengaruhi panjang dan lebar daun,

menambah kadar protein, lemak tanaman dan jumlah nitrogen tanah yang besar akan menurunkan aktivitas kambium, tetapi meningkatkan pembentukan lignin yang menguntungkan bagi produksi akar-akar bukan ubi yaitu akar muda, akar serabut dan akar pensil (akar yang terbentuk karena aktivitas kambium primer dan pembentukan lignin sel stele yang tinggi) (Togari, 1950), sedangkan kalium sangat penting dalam setiap proses metabolisme dalam tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium.

Ubi jalar merupakan tanaman penghasil karbohidrat, tepung dan gula, maka agar dapat menghasilkan tepung dan gula yang besar disamping membutuhkan banyak unsur N juga membutuhkan unsur K dari dalam tanah. Unsur N diperlukan untuk membentuk hijau daun, unsur N dibutuhkan untuk mengikat Mg yang berfungsi dalam pembentukan hijau daun. Dari hijau daun ini akan banyak menghasilkan karbohidrat apabila tersedia unsur hara K dalam jumlah yang besar. Unsur K akan memacu proses metabolisme dalam tanaman. Oleh karena itu, tanaman penghasil karbohidrat seperti ubi jalar ini harus dipupuk terutama pupuk N dan K.

Dosis pemupukan perlu diperhatikan, karena berkaitan erat dengan jumlah hara yang diberikan tanaman. Tanaman memerlukan unsur hara dalam jumlah tertentu, sehingga kekurangan hara pada tanaman berakibat tidak baik bagi tanaman tersebut. Menurut Sarief (1986) pemberian pupuk dengan dosis yang terlalu rendah kurang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, karena jumlah hara yang tersedia kurang mencukupi kebutuhan, tetapi pemberian pupuk dengan dosis terlalu tinggi, dapat menghambat pertumbuhan dan hasil tanaman (plasmolisis). Oleh sebab itu diharapkan implementasi teknologi pemupukan N dan K akan membuka peluang untuk meningkatkan produksi dan produktivitas ubi jalar.

Selama fase pertumbuhan tanaman, banyak terjadi pergerakan unsur hara. Sebagian bergerak ke tempat-tempat aktivitas pertumbuhan seperti ujung akar dan tunas-tunas batang dan lainnya bergerak mengikuti arus pergerakan air yakni dari akar bagian atas. Selama pembungaan dan pematangan, terbentuknya organ cadangan (sink) yang besar akan membatasi pertumbuhan organ lain karena unsur hara ditranslokasikan ke bagian tersebut. Peningkatan hasil ubi jalar yang tinggi dan baik hasilnya diperlukan tanah dengan hara tersedia yang tinggi dan mudah diserap tanaman, antara lain dengan penggunaan pupuk N dan K dalam budidaya ubi jalar.

### Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Dusun Bandongan Kulon, Desa Ngablak, Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Jenis tanah Latosol coklat dengan ketinggian tempat  $\pm$  1300 m dpl. Waktu pelaksanaan percobaan adalah bulan Mei sampai Oktober 2005. Bahan yang diperlukan yaitu stek ujung batang ubi jalar varietas baru Naruto, pupuk N (Urea), pupuk SP36 100kg/ha, pupuk KCl, fungisida Benlate dan nematisida (Polos G). Yang diperlukan yaitu mulsa plastik, meteran, kompresor (untuk menyedot air di sungai), selang/pipa plastik, jangka sorong, timbangan analitik dan oven.

**Tabel 1. Jumlah ubi jalar per tanaman**

Dosis Pupuk N	Dosis Pupuk K			Rerata
	60 kg/ha	120 kg/ha	180 kg/ha	
46 kg/ha	5,86	5,47	6,33	5,89 a
92 kg/ha	6,22	6,00	5,38	5,87 a
138 kg/ha	6,58	5,85	5,33	5,92 a
Rerata	6,22 p	5,77 p	5,68 p	(-)

**Keterangan:** Rerata yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Dua faktor dalam penelitian ini adalah dosis pupuk N yang terdiri atas 3 aras yaitu 46 kg N/ha setara dengan 100 kg Urea/ha, 92 kg N/ha setara dengan 200 kg Urea/ha, 138 kg N/ha setara dengan 300 kg Urea/ha. Dosis pupuk K yang terdiri atas 3 aras yaitu 60 kg N/ha setara dengan 100 kg KCl/ha, 120 kg N/ha setara dengan 200 kg KCl/ha, 180 kg N/ha setara dengan 300 kg KCl/ha. Sehingga didapat 9 kombinasi perlakuan. Setiap petak berukuran 4,5 m x 3,2m dengan jarak tanam 30 x 80 cm. Pengamatan meliputi jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, bobot ubi per petak sampel, kadar gula reduksi ubi jalar, kadar pati ubi jalar, dan kadar  $\beta$ -karoten ubi jalar. Data hasil pengamatan dianalisis keragamannya pada jenjang nyata 5% kemudian diuji lanjut dengan DMRT pada jenjang nyata 5%.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian pupuk nitrogen dan kalium terhadap jumlah ubi per tanaman (Tabel 1), bobot ubi per tanaman (Tabel 2) dan bobot ubi per petak sampel (Tabel 3), menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga kelebihan jumlah N yang besar

**Tabel 2. Bobot ubi jalar per tanaman (kg)**

Dosis Pupuk N	Dosis Pupuk K			Rerata
	60 kg/ha	120 kg/ha	180 kg/ha	
46 kg/ha	0,49	0,84	0,81	0,71 a
92 kg/ha	0,72	0,71	0,61	0,68 a
138 kg/ha	0,60	0,68	0,75	0,68 a
Rerata	0,60 p	0,74 p	0,72 p	(-)

**Keterangan:** Rerata yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

**Tabel 3. Bobot ubi jalar per petak sampel (kg/3,36 m<sup>2</sup>)**

Dosis Pupuk N	Dosis Pupuk K			Rerata
	60 kg/ha	120 kg/ha	180 kg/ha	
46 kg/ha	6,75	11,44	11,31	9,84 a
92 kg/ha	9,97	9,96	8,47	9,46 a
138 kg/ha	9,20	8,90	10,47	9,52 a
Rerata	8,64 p	10,10 p	10,08 p	(-)

**Keterangan:** Rerata yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

**Tabel 4. Kadar gula reduksi ubi jalar (%)**

Dosis Pupuk N	Dosis Pupuk K			Rerata
	60 kg/ha	120 kg/ha	180 kg/ha	
46 kg/ha	0,56 h	0,94 d	0,66 g	0,72
92 kg/ha	0,58 h	1,18 b	1,29 a	1,02
138 kg/ha	0,98 c	0,78 f	0,83 e	0,86
Rerata	0,71	0,97	0,93	(+)

**Keterangan:** Rerata yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi.

dalam tanah akan menurunkan aktivitas kambium yang disebabkan terjadinya plasmolisis dalam jaringan tanaman, tetapi akan meningkatkan pembentukan lignin, yang menguntungkan bagi produksi akar-akar bukan umbi (Togari, 1950). Sebaliknya penggunaan dosis yang kurang tidak akan memberikan efek pertumbuhan tanaman (Marsono, 2000). Kekurangan dari unsur N ini diduga disebabkan karena pada saat pemupukan awal tidak digunakan pupuk

kandang yang berfungsi untuk memperbaiki agregat tanah dan menambah kesuburan tanah.

Perlakuan dosis pupuk K juga tidak berpengaruh nyata, hal ini disebabkan berlebihnya dosis pupuk K yang diberikan tidak akan menaikkan hasil tanaman, bahkan dapat menurunkan hasil, contohnya: menurunkan bobot segar dari hasil tanaman (Rinsema, 1993), begitu juga pemberian pupuk K yang sedikit (suplai

yang tidak tercukupi untuk tanaman) dapat menyebabkan sifat-sifat dari pupuk K, antara lain mendorong produksi hidrat arang menjadi terhambat dan peranan penting dalam mengangkut hidrat arang di dalam tanaman akan terhambat juga (Rinsema, 1993).

Terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk N dan K terhadap kadar gula reduksi ubi jalar (Tabel 4). Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dosis N 92 kg/ha dan dosis K 180 kg/ha kadar gula reduksi paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Perlakuan dosis N 46 kg/ha disertai dosis K 60 kg/ha dan dosis N 92 kg/ha disertai dosis K 60 kg/ha menunjukkan kadar yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Hasil analisis kadar gula reduksi ubi jalar didapat adanya pengaruh nyata antar kombinasi perlakuan dosis pupuk N dan perlakuan dosis pupuk K. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara N yang ada digunakan untuk menyusun asam-asam amino yang akan membentuk protein. Protein ini digunakan dalam pembelahan dan pembentukan sel-sel baru di bagian akar untuk membentuk umbi dan fungsi unsur K mendorong produksi hidrat arang dan memperbaiki mutu hasil yang berupa bunga dan buah (rasa). Dari hasil analisis terlihat pada perlakuan dosis N 92 kg/ha dan dosis K 180 kg/ha mempunyai kadar gula tertinggi yaitu 1,2989%. Dari hasil analisis tersebut perlakuan dosis N 46 kg/ha disertai dosis K 60 kg/ha mempunyai kadar gula reduksi yang paling rendah. Hal ini diduga disebabkan unsur N dapat membentuk kadar pati pada ubi jalar secara optimum bila dipupuk dengan dosis N 92 kg/ha. Berkurang atau berlebihnya dosis pupuk N akan menghambat pembentukan asam-asam amino dan semakin berkurangnya kandungan unsur K akan mengurangi kualitas (rasa) ubi jalar. Unsur K yang seharusnya memacu pembentukan pati dalam umbi diberikan dalam jumlah yang sedikit. Howeler (2002) mengemukakan

bahwa walaupun kalium bukan merupakan unsur dasar penyusun protein, karbohidrat atau lemak, tetapi kalium mempunyai peranan yang penting dalam proses metabolisme. Kalium menstimulir aktivitas fotosintesis sehingga meningkatkan luas daun dan translokasi fotosintat ke organ penyimpanan. Meningkatnya aktivitas fotosintesis akan menyebabkan rendahnya kandungan karbohidrat dalam daun. Selanjutnya dikemukakan juga oleh Howeler (2002) bahwa aplikasi kalium tidak hanya meningkatkan hasil ubi tetapi juga meningkatkan kandungan pati ubi.

Dari hasil analisis kadar pati (Tabel 5), terlihat dosis N 138 kg/ha disertai dosis K 60 kg/ha mempunyai kadar pati yang tertinggi yaitu sebesar 15,7970% sedangkan dosis N 92 kg/ha disertai dosis K 180 kg/ha mempunyai kadar pati yang paling rendah. Hal ini diduga semakin kecil jumlah kadar pati yang terkandung dalam ubi jalar, maka kadar gula reduksi yang akan dihasilkan meningkat (Gardner, 1991). Potensi besar ubi jalar terutama terletak pada kandungan karbohidrat, dimana sebanyak 75 - 90% berat kering umbi merupakan gabungan dari pati, gula dan serat seperti selulosa, hemiselulosa dan pektin (Hartoyo, 2004). Hasil penelitian Yuwono dkk. menunjukkan peningkatan kadar pati akan mencapai optimum pada dosis pupuk organik setara 120 kg N/ha, tetapi apabila dosis pupuk organik ditingkatkan lebih dari 120 kg/ha, kadar pati akan menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Hillocks dan Thresh (2002) yang mengemukakan bahwa peningkatan aplikasi kalium pada ubi kayu akan meningkatkan kadar pati ubi. Kadar pati akan meningkat dengan aplikasi kalium 80 - 100 kg/ha, tetapi bila dosis ditingkatkan maka kadar pati akan menurun. Dikemukakan pula oleh Jian-wei (2001) bahwa penggunaan  $K_2SO_4$  dan KCl memberikan respon yang positif terhadap kadar pati ubi. Akan tetapi penggunaan  $K_2SO_4$  cenderung menghasilkan kadar pati ubi yang lebih tinggi daripada KCl. Total hasil pati yang

lebih tinggi pada perlakuan  $K_2SO_4$  disebabkan karena tingginya hasil ubi segar.

Hasil analisis kadar  $\beta$ -karoten ubi jalar didapatkan adanya pengaruh nyata antar kombinasi perlakuan dosis pupuk N dan perlakuan dosis pupuk K (Tabel 6). Hal ini disebabkan kandungan unsur hara yang ada mempengaruhi kematangan buah.  $\beta$ -karoten merupakan vitamin. Vitamin merupakan salah satu dari basa-basa N sehingga jika dosis nitrogen dan kalium optimum akan diperoleh kadar  $\beta$ -karoten yang tinggi seperti halnya terlihat pada perlakuan dosis N 46 kg/ha disertai dosis K 120 kg/ha mempunyai rerata kadar  $\beta$ -karoten tertinggi yaitu sebesar 1.564,25  $\mu$ g. Pada pengamatan tersebut perlakuan dosis N 46 kg/ha disertai dosis K 180 kg/ha mempunyai kadar  $\beta$ -karoten yang paling rendah. Hal ini disebabkan semakin berkurangnya atau bertambahnya kandungan unsur K akan menghambat

pembentukan kadar  $\beta$ -karoten, kemungkinan pembentukan  $\beta$ -karoten tersebut dialokasikan ke pembentukan pati/gula sehingga kandungan  $\beta$ -karoten menjadi rendah.

### Kesimpulan

Perlakuan dosis pupuk N dan K tidak terdapat interaksi pada parameter jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman dan bobot ubi per petak sampel, tetapi berpengaruh terhadap mutu ubi jalar.

Dosis N 92 kg/ha dan dosis K 180 kg/ha menghasilkan kadar gula reduksi paling tinggi, sedangkan dosis N 138 kg/ha disertai dosis K 60 kg/ha menghasilkan kadar pati tertinggi dan dosis N 46 kg/ha disertai dosis K 120 kg/ha menghasilkan  $\beta$ -karoten tertinggi.

**Tabel 5. Kadar pati ubi jalar (%)**

Dosis Pupuk N	Dosis Pupuk K			Rerata
	60 kg/ha	120 kg/ha	180 kg/ha	
46 kg/ha	11,70 f	12,23 c	12,18 d	12,04
92 kg/ha	11,78 e	12,20 cd	9,01 h	11,00
138 kg/ha	15,79 a	12,37 b	11,60 g	13,25
Rerata	13,09	12,27	10,93	(+)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi.

**Tabel 6. Kadar  $\beta$  – karoten ubi jalar ( $\mu$ g)**

Dosis Pupuk N	Dosis Pupuk K			Rerata
	60 kg/ha	120 kg/ha	180 kg/ha	
46 kg/ha	1134,24 c	1564,25 a	971,21 de	1223,23
92 kg/ha	1056,22 cde	991,22 d	1077,22 cd	1041,55
138 kg/ha	1073,70 cd	1285,79 b	1117,55 c	1159,01
Rerata	1088,05	1280,42	1055,32	(+)

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada masing-masing kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan tidak interaksi.

**Daftar Pustaka**

- Gardner, F.P., R.B. Pearce, R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Perss, Jakarta. 428 hal.
- Hartoyo, T. 2004. Olahan dari Ubi Jalar. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Howeler, R.H. 2002. Cassava Mineral Nutrition and Fertilization. CIAT Regional Office in Asia. Department of Agriculture. Chatuchak, Bangkok, Thailand.
- Rinsema. 1993. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Bhatara Karya Aksara, Jakarta. h: 42-43, h: 69, h: 79-82.
- Sarif, S. 1986. Kasuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Penerbit Pustaka Buana, Bandung. h: 17, h: 23-25.
- Sarif, E.S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Jakarta. 157h.
- Togari, Y. 1950. A Study of the Tuberous Root Formation of Sweet Potato. Nat. Agric. Expl. Station. Tokyo, Japan. Bull. 68: 96.
- Wargiono, H.J. 1980. Ubi Jalar dan Cara Bercocok Tanamnya. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor. 37p.
- Yuwono, M, Nur B dan Lily A. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam.*) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik yang Berbeda terhadap Pupuk Anorganik.