

## Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Ordo Tanah terhadap $K_{ad}$ , Serapan K, dan Hasil Bibit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan *Mycorrhiza Helper Bacteria*

Windy Amorita<sup>1)</sup>, Anne Nurbaity<sup>2)</sup>, dan Diyan Herdiyantoro<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

<sup>2)</sup> Staff Pengajar Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian, UNPAD

Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor

Korespondensi: [windy.amorita@yahoo.com](mailto:windy.amorita@yahoo.com)

---

### ABSTRACT

*The productivity of potatoes in Indonesia is relatively low and unstable caused by unsuitable environmental and soil conditions and bad cultivation system. This research was conducted to study the effect of NPK fertilizer dosages and soil order to soluble K, K Uptake, and yield of seed potatoes (*Solanum tuberosum* L.). The experiment design used a factorial randomized block design with two factors and three replication. The first factor was NPK fertilizer dosages with five levels (0, 25, 50, 75, 100% recommendation dosages) and the second factor was soil orders with two levels (Andisols and Inceptisols). The results of experiment showed that the interaction effect between NPK fertilizer dosages and soil orders had significantly effect to soluble K and K Uptake. There were independent effect of NPK dosages to diameter of potatoes tuber and independent effect of soils order to yield of seed potatoes. Andisols with 25% NPK and Inceptisols with 50% NPK were the best combination treatment to increase soluble K while treatment Inceptisols with 25% NPK was the best combination treatment to increase K Uptake. Dosages of 25% NPK was the best treatment to increase diameter of potatoes tuber while Inceptisols was the best treatment to increase yield of seed potatoes.*

*Keywords : NPK Fertilizer Dosages, Andisols, Inceptisols, Potassium, Potatoes*

---

### 1. PENDAHULUAN

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) sebagai komoditas sayuran yang sangat berpotensi untuk dipasarkan di dalam negeri maupun untuk ekspor. Tanaman kentang mengandung karbohidrat cukup tinggi yang dapat menggantikan bahan pangan lainnya seperti beras, gandum, dan jagung. Produktivitas tanaman kentang di Indonesia masih relatif rendah dan tidak stabil. Rendahnya produktivitas kentang di Indonesia dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti buruknya kualitas bibit, keadaan lingkungan yang kurang mendukung, sistem budidaya yang kurang baik, lingkungan tropik yang cocok untuk pertumbuhan hama penyakit yang menyerang kentang, dan faktor lainnya.

Umumnya kentang varietas Atlantic digunakan untuk industri kentang olahan di Indonesia. Kentang varietas Atlantic memiliki kelebihan yaitu tingkat produksi yang tinggi,

kadar patinya tinggi tetapi kadar gulanya rendah, sehingga bila digoreng ubinya menjadi kering dan tidak berwarna coklat. Di Indonesia pemenuhan kentang varietas Atlantic masih rendah hanya mampu memenuhi 25% dari kebutuhan dan sisanya masih diimpor (Gunarto, 2012).

Jenis tanah yang cukup banyak digunakan untuk budidaya tanaman kentang adalah Andisols. Andisols di Indonesia menyebar di Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Lombok, Flores, Maluku Utara, dan Sulawesi Utara. Luas Andisols di Indonesia mencapai 5.395.000 ha atau 2,9 % dari luas daratan Indonesia (Subagyo dkk, 2004). Terbatasnya lahan di dataran tinggi untuk penanaman kentang menjadikan budiya tanaman kentang perlu diperluas ke dataran medium.

Saat ini lahan-lahan produktif untuk budidaya hortikultura termasuk kentang sudah berkurang. Hal ini mendorong pemanfaatan,

tanah-tanah dengan tingkat kesuburan relatif rendah tetapi penyebarannya cukup luas di Indonesia seperti Inceptisols untuk digunakan aktivitas pertanian. Inceptisol termasuk tanah pertanian utama di Indonesia dengan luasan yang cukup tinggi, yaitu 70,52 juta ha (37,5 %) di Indonesia (Puslittanak, 2000).

Rendahnya K tersedia tanah merupakan salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas kentang. Permasalahan utama unsur K yaitu sebagian besar unsur K tidak tersedia bagi tanaman dan bersifat mudah larut sehingga sangat peka terhadap pencucian (Tan, 1991). Pertumbuhan, produksi dan kualitas ubi kentang sangat tergantung pada jenis tanah dan ketersediaan K di dalam tanah. Salah satu solusi untuk memenuhi ketersediaan K di dalam tanah adalah pemberian pupuk NPK. Diantara beberapa jenis tanaman sayuran, kentang dinilai cukup responsif terhadap pemupukan.

Menurut Hilman dan Sumandi (1987), tanaman kentang dalam siklus hidupnya membutuhkan sekitar 100-150 kg N ha<sup>-1</sup>, 100-150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, dan 150 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Untuk menunjang pertumbuhan tanaman, pemberian pupuk hayati juga diperlukan. Pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme yang dapat memperbaiki kesuburan tanah. Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) yaitu bentuk simbiosis mutualisme antara fungi dan akar tanaman (Madjid, 2009) dan *Mycorrhiza Helper Bacteria* merupakan bakteri yang berasosiasi dengan akar tanaman dan fungi mikoriza (Geric *et al.*, 2000).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK dan ordo tanah terhadap K<sub>dd</sub>, serapan K, dan hasil bibit kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang diinokulasi fungi mikoriza arbuskula dan *mycorrhiza helper bacteria* serta dosis pupuk NPK dan ordo tanah terbaik dalam meningkatkan K<sub>dd</sub>, serapan K, dan hasil bibit kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang diinokulas fungi mikoriza arbuskula dan *mycorrhiza helper bacteria*

## 2. BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di *screen house* Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian (BPTP) Bandung, Provinsi Jawa Barat. Tempat percobaan terletak pada ketinggian tempat 1.273 m di atas permukaan laut (m dpl). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis pupuk NPK yang terdiri dari lima taraf (0, 25, 50, 75, 100 % dosis rekomendasi) dan faktor kedua yaitu ordo tanah yang terdiri dari dua taraf yaitu (Andisols dan Inceptisols).

Persiapan media tanam dan kompos dengan cara mengkompositkan media tanam dengan kompos kotoran kambing. Setelah pemberian kompos kemudian di inkubasi selama 1 minggu. Satu minggu setelah pemberian kompos, diinokulasi FMA dan MHB yang dimasukkan ke dalam lubang tanam, kemudian diinkubasikan di dalam media tanam satu minggu sebelum penanaman kentang. Pupuk NPK diberikan pada awal pertanaman dan 4 minggu setelah tanam (MST).

Pengambilan sampel tanah dan tanaman dilakukan pada usia 7 MST (vegetatif maksimum). Pengambilan sampel media tanam dengan cara merobek polibeg secara hati-hati menggunakan *cutter* lalu sampel tanah di ambil secara komposit untuk analisis K<sub>dd</sub> di dalam tanah dengan metode amonium asetat. Pengambilan sampel tanaman kentang dilakukan dengan memisahkan bagian atas dan bawah tanaman. Bagian atas tanaman yang terdiri dari batang dan daun dicuci lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 70 °C selama dua hari untuk pengukuran serapan K dengan metode pengabuan basah HClO<sub>4</sub> dan HNO<sub>3</sub>. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS. Uji F pada taraf nyata 5 % dilakukan untuk melihat pengaruh perlakuan. Apabila uji F signifikan maka untuk melihat perbedaan dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5 %.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Nilai K dapat ditukar ( $K_{dd}$ )

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk NPK dengan ordo tanah terhadap  $K_{dd}$  pada 7 MST. Pengaruh interaksi antara dosis pupuk NPK dengan ordo tanah terhadap  $K_{dd}$  disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Pengaruh Interaksi Dosis NPK dan Ordo Tanah terhadap  $K_{dd}$  (cmol/g)

Ordo Tanah	Dosis NPK (%)				
	0	25	50	75	100
Andisols	2,33 A a	4,32 B b	2,21 A a	6,33 C b	4,68 B a
Inceptisols	2,58 A a	2,90 A a	3,37 AB b	3,38 AB a	4,01 B a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca ke arah vertikal dan huruf kapital ke arah horizontal.

Pengaruh interaksi pada dosis NPK 25% Andisols, NPK 75% Andisols dan NPK 50% Inceptisols memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam meningkatkan  $K_{dd}$  di dalam tanah. Pada Andisols dosis NPK 75% memberikan pengaruh signifikan terhadap kenaikan  $K_{dd}$  di dalam tanah. Peningkatan  $K_{dd}$  secara langsung dapat dipengaruhi oleh pemberian pupuk NPK, semakin tinggi dosis NPK yang diberikan maka semakin tinggi juga nilai  $K_{dd}$  dalam tanah. Hal tersebut sejalan dengan nilai  $K_{dd}$  aplikasi 75% NPK pada Andisols dan 50% NPK pada Inceptisols. Hal ini sejalan dengan pendapat Ispandi dan Munip (2004), yang menyatakan bahwa efek pemupukan K dapat meningkatkan  $K_{dd}$  di dalam tanah.

Pada Andisols peningkatan pemberian dosis NPK tidak selalu meningkatkan  $K_{dd}$  di dalam tanah. Fungi mikoriza arbuskula bekerja secara optimal dalam meningkatkan  $K_{dd}$  di dalam tanah pada dosis 25% NPK. Fungi mikoriza arbuskula dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara baik makro dan

mikro terutama dalam bentuk terikat dan tidak tersedia untuk tanaman (Indriani dkk., 2011).

Andisols membutuhkan pemupukan NPK dengan dosis yang lebih tinggi dibandingkan dengan Inceptisols. Hal ini mengacu kepada hasil analisis tanah awal, dimana  $K_{dd}$  Andisols tergolong rendah, sehingga diperlukan jumlah K yang cukup banyak untuk dapat menyediakan  $K_{dd}$  di dalam tanah. Pupuk NPK mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman dengan waktu singkat.

Kalium dalam tanah tidak selalu dalam keadaan yang tersedia, tetapi masih berubah bentuk yang lambat untuk diserap oleh tanaman. Untuk dapat diserap oleh tanaman unsur hara harus dapat tersedia. Pada Inceptisols  $K_{dd}$  di dalam tanah lebih rendah dibandingkan dengan Andisols, hal ini dikarenakan tingginya kandungan liat pada Inceptisols berdasarkan hasil analisis tanah awal. Tingginya kandungan liat pada tanah dapat mengikat ion-ion K di dalam tanah. Hal ini mengakibatkan adanya fiksasi kalium yang sangat kuat sehingga konsentrasi kalium pada larutan tanah berkurang. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2003) bahwa K yang tidak dapat dipertukarkan diikat (difiksasi) oleh mineral liat illit.

#### 3.2 Serapan K

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk NPK dengan ordo tanah terhadap serapan K pada 7 MST. Pengaruh interaksi antara dosis pupuk NPK dengan ordo tanah terhadap serapan K disajikan pada Tabel 2. Terdapat pengaruh interaksi Inceptisols dengan dosis 25 % NPK yang secara nyata meningkatkan serapan K tanaman. Inceptisols dengan dosis 25 % NPK merupakan kombinasi perlakuan terbaik yang menghasilkan serapan K tertinggi secara signifikan dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya (kecuali pada kombinasi perlakuan Inceptisols dan 50 % NPK).

**Tabel 2** Pengaruh Interaksi Dosis NPK dan Ordo Tanah terhadap Serapan K

Ordo Tanah	Serapan K (mg/tanaman)				
	Dosis NPK (%)				
	0	25	50	75	100
Andisols	0,18 A a	0,11 A a	0,13 A a	0,20 A a	0,18 A a
Inceptisols	0,18 A a	0,38 B a	0,36 B a	0,23 A a	0,23 A a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf kecil dibaca ke arah vertikal dan huruf kapital ke arah horizontal.

Berdasarkan hasil analisis tanah awal, K-total pada tanah Inceptisols tergolong rendah. Pada kondisi tanah yang miskin akan unsur hara, menjadikan tanaman lebih responsif terhadap pemberian pupuk. Adanya inokulasi mikoriza sebagai perlakuan dasar membantu tanaman untuk memperoleh unsur kalium yang berada di kompleks jerapan tanah. Fungi mikoriza arbuskula memiliki struktur hifa yang menjalar luas ke dalam tanah, jauh melampaui jarak yang dapat dicapai oleh rambut akar yang tidak bermikoriza (Indriani *et al.*, 2011).

Karakteristik asosiasi mikoriza ini memungkinkan tanaman memperoleh air dan hara dalam kondisi lingkungan yang kering dan miskin unsur hara (Jannah, 2011). Jaringan hifa eksternal yang dimiliki mikoriza akan memperluas bidang serapan air dan hara. Serapan air yang lebih besar oleh tanaman yang diinokulasi mikoriza, juga membawa unsur hara yang mudah larut dan terbawa oleh aliran masa seperti N, K, dan S, sehingga serapan unsur menjadi meningkat (Jannah, 2011).

Fungi Mikoriza Arbuskula berasosiasi dengan rhizobakteri di dalam tanah. Rhizobakteri melepaskan eksopolisakarida (EPS) yang berfungsi merekatkan partikel tanah menjadi agregat mikro dengan cukup stabil, sehingga akan memperkuat stabilitas agregat tanah. Rhizobakteri mendorong pertumbuhan tana-

man dengan memproduksi IAA yang merangsang pembentukan akar lateral (Aspray *et al.*, 2006) sehingga meningkatkan luas bidang serapan hara, sejalan dengan Simanungkalit dkk. (2006) menyatakan bahwa FMA mampu menambat hara atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah untuk tanaman.

### 3.3 Hasil Bibit Kentang

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara pupuk NPK dan ordo tanah terhadap hasil bibit kentang. Namun terdapat pengaruh mandiri antara dosis pupuk NPK dan ordo tanah terhadap hasil bibit kentang. Pengaruh mandiri antara dosis pupuk NPK atau ordo tanah terhadap hasil bibit kentang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Pengaruh Mandiri Dosis NPK atau Ordo Tanah terhadap Hasil Bibit Kentang

Dosis NPK (p)	Jumlah Ubi per tanaman (buah)	Bobot Ubi (g per tanaman)	Diameter Ubi Kentang (mm)
0 %	7,50	74,02	29,67 c
25%	8,83	72,16	21,22 a
50%	6,67	69,18	20,99 a
75%	6,00	56,20	23,59 ab
100%	8,33	93,21	26,11 bc
Ordo Tanah (t)			
Andisols	6,54 a	55,05 a	21,81 a
Inceptisols	8,40 b	90,88 b	26,82 b

Keterangan : Angka yang tidak diberi notasi huruf, faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap respon berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Pengaruh mandiri dosis NPK pada dosis 0% dapat meningkatkan diameter ubi kentang yang paling tinggi dibandingkan dengan pemberian dosis NPK lainnya. Namun dalam melakukan kegiatan budidaya, tidak dapat

melakukan penanaman tanpa diberikan suplai pupuk tambahan sama sekali. Dosis 25 % NPK dari segi ekonomis merupakan pemberian NPK yang paling efisien dan mampu meningkatkan diameter ubi kentang. Hal ini sejalan dengan prinsip *Low External Input Suistainable Agriculture* (LEISA) yang merupakan pertanian yang mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam dan manusia yang tersedia di tempat. Sumber daya tersebut meliputi tanah, air, tumbuhan, tanaman dan hewan atau ternak setempat, dan tingkat pengetahuan dan keterampilan manusia, dimana secara ekonomi maupun ekologis dapat memberikan manfaat yang disesuaikan dengan kondisi setempat (Reijntjes dan Ann, 2003).

Adavi and Tadayoun (2014) menyatakan bahwa FMA mampu meningkatkan ketersediaan P dalam tanah yang dapat meningkatkan jumlah ubi kentang per tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Nurbaity *et al.*, 2013) menyatakan bahwa FMA dan MHB apabila diaplikasikan secara bersamaan berpotensi digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah untuk menunjang pertumbuhan produksi tanaman kentang.

Pengaruh mandiri pada Inceptisols mampu meningkatkan hasil bibit kentang. Inceptisols mampu meningkatkan jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman dan diameter ubi kentang. Tingginya kejenuhan basa pada Inceptisols dimana unsur-unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman mampu meningkatkan hasil tanaman kentang dibandingkan dengan tanah Andisols.

Kondisi tanah yang dibutuhkan untuk pertanaman kentang adalah ber-drainase baik dan agak terhambat dengan ka-pasitas tukar kation (KTK) > 16 cmol.kg<sup>-1</sup>, kejenuhan basa (KB) > 35 % dan pH tanah berkisar 5,6-7,0 (Widijanto dkk., 2008). Tanah dengan KTK tinggi dan didominasi oleh kation basa Ca, Mg, K, dan Na (KB tinggi), dapat meningkatkan kesuburan tanah (Hardjowigeno, 2003).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk NPK dan ordo tanah terhadap  $K_{dd}$  dan serapan K. Terdapat pengaruh mandiri dosis pupuk NPK terhadap diameter ubi kentang dan pengaruh mandiri ordo tanah terhadap hasil bibit kentang.
2. Perlakuan Andisols dan 25 % NPK serta Inceptisols dan 50 % NPK merupakan kombinasi perlakuan terbaik dalam meningkatkan  $K_{dd}$  sedangkan perlakuan Inceptisols dan 25 % NPK merupakan kombinasi perlakuan terbaik dalam meningkatkan serapan K. Dosis NPK 25 % merupakan perlakuan terbaik terhadap diameter ubi kentang, sedangkan Inceptisols merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan hasil bibit kentang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adavi,Z and Tadayoun M.R. 2014. Effect of mycorrhiza application on plant growth and yield in potato production under field condition. Iranian Journal of Plant Physiology. Vol 4(3), pp. 1087- 1093.
- Aspray, T.J., Frey-Klett, P., Jones, J.E., Whipps, J.M., Garbaye. and Bending, G.D. 2006. Mycorrhization helper bacteria: a case of spesificity for altering ectomy-corrhiza arhitecture but not a ectomy-corrhiza formation. Mycorrhiza 16, pp.: 533-541.
- Geric, B., Rupnik, M., and Kraigher, H. 2000. Isolation and identification of mycorrhization helper bacteria in Norway spruce, *Picea abies* (L.) Karst. Phyton-Annales Rei Botanicae 40(4), pp. 65-70.
- Gunarto, A. 2012. Preferensi panelis pada tiga klon kentang terhadap kultivar granola dan atlantik. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, 14(1), hal: 6-7.

- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hilman, Y dan Suwandi. 1987. Pengaruh penggunaan pupuk nitrogen dan fosfat terhadap mutu umbi kentang. *Bul. Penel. Hort* 15(1), hal: 72-78.
- Indriani, N. P., Mansyur, I. Susilawati, dan R. Z. Islami. 2011. Peningkatan produktivitas tanaman pakan melalui pemberian fungi mikoriza arbuskula (FMA). *Pastura* 1(1), hal: 27 - 30.
- Ispandi, A., dan A. Munip. 2004. Efektivitas pupuk K dan frekuensi pemberian pupuk K dalam meningkatkan serapan hara dan produksi kacang tanah di lahan kering Alfisol. *Ilmu Pertanian* 11(2), hal: 11-24.
- Jannah. H. 2011. *Respon tanaman kedelai terhadap asosiasi fungi mikoriza arbuskular di Lahan Kering*. Ganec swara. Mataram. Vol. 5 (2), hal: 28-31.
- Madjid, A. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Palembang : USP press.
- Nurbaity, A., Hidayat, C., Hidayat, D., dan J.S. Hamdani. 2013. Mycorrhizal Fungi and Organic Matter Affect Some Physical Properties of Andisols. *Soil Water Journal* Vol.2 (1) ISSN: 2146-7072.
- [PUSLITTANAK] Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia, Skala 1:1.000.000. Departemen Pertanian Bogor : Badan Litbang Pertanian.
- Reijntjes, B. H. dan Ann, W. 2003. *Pertanian Masa Depan*. Kanisius. Jakarta.
- Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D., dan W. Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Subagyo, H., N. Suharta, dan A.B. Siswanto. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. *Dalam* A. Adimihardja, L.I. Amien, F. Agus, D. Djaenudin (Ed.). *Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Hal 21-66. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Tan, K. H. 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Terjemahan: D.H. Goenadi. UGM Press. Yogyakarta.
- Widijanto, H., J. Syamsiah, dan B. D. I. Ferela. 2008. Efisiensi serapan p tanaman kentang pada tanah andisol dengan penambahan vermikompos. *Sains Tanah*. Vol 5(2), hal: 67 - 74.