

Perangkat uji tanah sawah

IGM. Subiksa, Ladiyani R.W., dan Diah Setyorini

Balai Penelitian Tanah, Bogor

Pesan kunci :

- PUTS adalah alat pengukur kadar N, P, K dan pH tanah sawah secara semi kuantitatif
- PUTS dapat digunakan untuk penilaian status hara tanah secara cepat.
- Akurasi penggunaan PUTS ditentukan oleh cara pengambilan contoh tanah dan cara menggunakannya.

Pendahuluan

Rekomendasi pemupukan berimbang harus didasarkan atas penilaian status dan dinamika hara dalam tanah serta kebutuhan tanaman, agar pemupukan efektif dan efisien. Pemupukan berimbang tidak harus memberikan semua unsur makro/mikro yang dibutuhkan, tetapi memberikan unsur yang jumlahnya tidak cukup tersedia untuk tanaman. Penambahan hara yang sudah cukup tersedia justru menyebabkan masalah pencemaran lingkungan (tanah dan perairan), terlebih bila status hara tanah sudah sangat tinggi. Sebagai contoh pemupukan P terus menerus pada sawah intensifikasi menyebabkan kejenuhan P dan ketidakseimbangan hara di dalam tanah. Pemupukan P tidak lagi memberikan peningkatan hasil tanaman yang nyata. Efisiensi pemupukan menjadi rendah, dan kemungkinan unsur hara lain seperti Zn menjadi tidak tersedia.

Penerapan pemupukan berimbang berdasar uji tanah memerlukan data analisa tanah. Disisi lain daya jangkau (aksesibilitas) pengguna, penyuluh dan petani untuk menganalisis contoh tanah rendah karena: (1) biaya analisa tanah relatif mahal, (2) laboratorium uji tanah di sekitar wilayah pertanian masih sangat terbatas, dan (3) sosialisasi yang belum menyeluruh ke tingkat pengguna. Hal ini menyebabkan rekomendasi pupuk untuk padi sawah masih bersifat umum dan seragam untuk seluruh Indonesia.

Untuk mengatasi kesenjangan penerapan teknologi pemupukan berimbang ini, Balai Penelitian Tanah telah membuat satu perangkat alat bantu untuk menentukan kandungan (status) hara

tanah yang dapat dikerjakan di lapangan disertai dengan rekomendasi pupuknya. Alat bantu ini dinamakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS). Penggunaan PUTS ini diharapkan mampu membantu petani meningkatkan ketepatan pemberian dosis pupuk N, P, dan K untuk padi sawah dengan produktivitas padi setara IR-64.

Deskripsi PUTS

Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) terdiri dari satu set alat dan bahan kimia untuk analisis kadar hara tanah sawah, yang dapat digunakan di lapangan dengan relatif cepat, mudah, murah dan cukup akurat. PUTS ini dirancang untuk mengukur kadar N, P, K dan pH tanah.

Hasil pengukuran kadar hara N, P, dan K tanah dengan PUTS dikategorikan menjadi tiga kelas status hara mengacu pada hasil penelitian uji tanah, yaitu : status rendah (R), sedang (S) dan tinggi (T). PUTS ini merupakan penyederhanaan dari pekerjaan analisa tanah di laboratorium yang didasarkan pada hasil penelitian uji tanah. Kriteria penggolongan status N, P, K dan pH tanah untuk PUTS disajikan pada Tabel 1.

Satu paket kemasan PUTS terdiri dari : (a) satu set larutan ekstraksi untuk penetapan N, P, K dan pH, (b) peralatan pendukung, (c) bagan warna N, P, K, dan pH, (d) bagan warna daun (BWD), serta (e) buku petunjuk penggunaan. PUTS ini dapat digunakan untuk analisa contoh tanah sebanyak ± 50 sampel. Jika dirawat dan ditutup rapat segera setelah dipergunakan maka masa kadaluarsa bahan kimia yang ada dalam PUTS ini berkisar 1-1,5 tahun dari pertama kali kemasan dibuka.

Tabel 1. Kriteria pengukuran kadar hara P dan K tanah ekstrak HCl 25%, serta pH tanah

Sifat kimia tanah	Kriteria pengukuran					
	Rendah		Sedang		Tinggi	
N-KCl 1N (mg/kg)	<39		40-99		>99	
P- ekstrak HCl 25% (mg/100g)	<20		20-40		40	
K-ekstrak HCl 25% (mg/100g)	<10		10-20		>20	
PH- Tanah	Kriteria pengukuran					
	Sangat masam	Masam	Agak masam	netral	Agak alkalis	Alkalis
	4,5	4,6 –5,5	5,6– 6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,6

Prinsip kerja PUTS

Prinsip yang digunakan untuk menyusun PUTS ini adalah dapat mengukur hara N, P, dan K tanah yang terdapat dalam bentuk

tersedia untuk tanaman secara semi-kuantitatif dengan metode kolorimetri (pewarnaan). Bentuk hara tersedia menggambarkan suatu indeks ketersediaan hara yang terdapat dalam larutan tanah dan dapat dengan mudah diambil/diserap oleh tanaman. Bentuk hara inilah yang diukur di laboratorium maupun dengan PUTS.

Kadar hara dalam tanah ditentukan dengan cara mengekstrak hara tersedia dari tanah dan kemudian mengukur kadar hara yang terekstrak tersebut. Oleh karena itu, pereaksi atau bahan kimia yang digunakan dalam alat uji tanah pada umumnya terdiri atas larutan pengekstrak dan pembangkit warna. Bentuk hara yang diekstrak dengan PUTS untuk nitrogen adalah N-NO_3^- dan N-NH_4^+ , untuk fosfat bentuk orthophosphate yaitu PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , dan H_2PO_4^- dan untuk kalium adalah K^+ .

PUTS ini telah diuji dengan menggunakan contoh tanah mineral dari lahan sawah yang mempunyai sifat dan karakteristik kandungan P dan K serta pH tanah yang bervariasi dari rendah hingga tinggi. Uji validasi PUTS telah dilaksanakan pada tanah Inceptisol, Ultisol, Entisol, dan Vertisol yang tersebar di 146 lokasi lahan sawah di Pulau Jawa. Namun demikian, untuk lebih memantapkan hasil penetapan atau pengukuran N, P, K dan pH serta rekomendasinya pada jenis tanah yang lebih beragam, pada tahun 2005 tetap akan dilakukan pengujian atau validasi PUTS.

Hasil validasi yang diukur berdasarkan tingkat kesesuaian pengukuran hara N, P, K dan pH untuk 146 tanah sawah yang diuji dengan PUTS dibandingkan dengan hasil analisis di laboratorium berturut-turut adalah 55% untuk N, 90% untuk P, 70% untuk K, dan 78% untuk pH. Rekomendasi pemupukan N, P, dan K pada berbagai kelas status hara tanah yang diberikan mengacu pada hasil kalibrasi uji tanah.

Manfaat PUTS

Secara umum PUTS ini dapat digunakan untuk penilaian status kesuburan tanah sawah secara cepat. Tanah sawah yang mempunyai kandungan hara N, P, dan K tinggi dinyatakan sebagai tanah-tanah sawah yang subur sehingga upaya pelestarian produktivitas lahannya sedikit lebih ringan dibandingkan tanah-tanah sawah yang berstatus hara rendah. Manfaat secara khusus adalah pemberian rekomendasi pupuk N, P, dan K untuk padi sawah dapat lebih tepat dan efisien sehingga diperoleh penghematan pupuk. Jumlah pupuk yang diberikan untuk masing-masing kelas status hara tanah berbeda sesuai kebutuhan tanaman.

Implikasi penggunaan PUTS

Adanya PUTS yang dapat dioperasikan oleh penyuluh pertanian atau petani terlatih, dosis pupuk untuk padi sawah lebih tepat dan efisien dan penerapannya dapat menjangkau wilayah yang luas. Bagi petani, penggunaan PUTS ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan menambah keuntungan secara ekonomi. Dari sisi lingkungan, pemakaian pupuk yang tepat dan efisien dapat menekan pencemaran lingkungan dari badan air (nitrat) dan dalam tanah (logam berat dari pupuk). Penerapan pemupukan berimbang berdasar uji tanah dengan PUTS dapat menghemat pemakaian pupuk secara nasional dan devisa negara.

Paddy soil test kit

IGM. Subiksa, Ladiyani R.W. and Diah Setyorini

Indonesian Soil Research Institute

Key messages

- PUTS is a useful tool for determining levels of nitrogen, phosphorus and potassium in paddy soils.
- PUTS can be used for evaluating nutrient status quickly.
- The accuracy of PUTS depends on the quality of soil sampling and proper use of the kit.

Introduction

Fertiliser recommendations should be based on soil nutrient status and crop requirements. Balanced fertiliser use provides only nutrients that are deficient in the soil. Excessive fertiliser use causes environmental pollution, especially in soils with high nutrient levels. For example, continuous phosphorus fertilisation on intensive paddy fields causes the soil to become saturated with phosphorus so fertiliser efficiency is low, and other nutrients may become deficient.

Balanced fertilisation is based on soil chemistry tests, but site-specific tests are not readily accessible to extension workers and farmers due to costly sample analysis. As a result farmers tend to use the same fertiliser recommendations throughout Indonesia.

To bridge the gap between blanket fertiliser recommendation and site-specific fertiliser requirements, the Indonesian Soil Research Institute has developed a set of portable tools to determine nutrient status in paddy soils in the field and provide fertiliser recommendations. This tool is named PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah or Paddy Soil Test Kit). The use of PUTS is expected to help farmers to accurately determine rates of nitrogen, phosphorus and potassium requirements for lowland rice equivalent to IR-64 rice variety.

Description of PUTS

PUTS consists of easily used tools and chemicals to assess nutrient levels in paddy fields quickly, accurately and at low cost. The PUTS kit is designed to measure pH, and nitrogen, phosphorus and

potassium levels, and indicate the status of each nutrient (low, medium or high) as shown in Table 1.

Each PUTS kit comprises:

- a set of chemicals to determine nitrogen, phosphorus, potassium and pH
- test tubes, spatula, and rack
- colour chart to determine nitrogen, phosphorus, potassium and pH status of soil
- leaf colour chart (LCC) for nitrogen
- users manual.

Each kit can analyse about 50 samples; the reagents expire 1-1.5 years after opening the seal.

Table 1. Criteria of soil P and K nutrients status and pH.

Soil properties	Criteria					
	Low	Medium			High	
N-KCl 1N (mg/kg)	<39	40-99			>99	
P- ekstrak HCl 25% (mg/100g)	<20	20-40			40	
K-ekstrak HCl 25% (mg/100g)	<10	10-20			>20	
Soil pH	Criteria					
	Very acid	Acid	Moderate acid	Neutral	Moderate alkaline	Alkaline
	4,5	4,6 –5,5	5,6– 6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,6

Principles of PUTS

The principles used to develop PUTS were to semi-quantitatively determine plant-available nitrogen, phosphorus and potassium in soil using colourimetric methods. Plant-available nutrients are those nutrients in the soil solution ready to be used by the plant, and they can be determined in the laboratory or in the field with the PUTS kit.

Soil nutrient levels are determined using extracting methods. The reagents or chemicals used in soil tests usually consist of extracting solution and colour developer. The extracted nutrients using PUTS kit are N-NO₃⁻ and N-NH₄⁺ for nitrogen, orthophosphate (PO₄³⁻, HPO₄²⁻, and H₂PO₄⁻) for phosphorus and K⁺ for potassium.

PUTS has been validated using paddy soils with a wide range of phosphorus, potassium and pH levels. Validation tests have been conducted on a range of soil types such as Inceptisols, Ultisols, Entisols and Vertisols in 146 locations in Java, and further tests are in progress.

When the PUTS results from the 146 soils were compared with laboratory tests, the PUTS results were valid 55% of the time for nitrogen, 90% for phosphorus, 70% for potassium and 78% for pH. Fertiliser recommendations for nitrogen, phosphorus and potassium are determined from a database of calibrated soil tests.

Benefit of PUTS

Generally, PUTS can be used for fast evaluation of paddy soil fertility and efficient fertiliser recommendations for nitrogen, phosphorus and potassium.

PUTS usage

PUTS kits can be used by extension workers or farmers to determine more appropriate and efficient fertiliser rates than the general recommendation. For farmers, using PUTS may increase their fertiliser efficiency and provide economic benefit through higher yields. Fertilising guided by PUTS may prevent soil and water pollution, and at the national level may save on fertiliser imports and foreign exchange needs.