

## TEKNOLOGI PENILAIAN HARA TANAH PADA TANAMAN PADI DAN JAGUNG DI SULAWESI SELATAN

Hatta Muhammad<sup>1)</sup>, Marthen P. Sirappa<sup>2)</sup>, dan Peter Tandisau<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> BPTP Sulawesi Selatan dan <sup>2)</sup> BPTP Maluku

### ABSTRAK

Suatu kajian tentang teknologi penilaian hara tanah pada tanaman padi dan jagung telah dilakukan melalui studi pustaka. Hasil studi pustaka menunjukkan bahwa penentuan takaran hara P dan K pada tanaman padi dan jagung di Sulawesi Selatan berdasarkan status hara tanah terbukti dapat mengefisienkan penggunaan pupuk dengan produktivitas tanaman yang lebih tinggi. Penggunaan Bagan Warna Daun untuk penentuan kebutuhan pupuk Urea pada tanaman padi dapat menghemat pemakaian pupuk tersebut 50 – 75 kg per/ha. Pemeliharaan bahan organik tanah dengan mengembalikan sebagian jatah seluruh erami ke dalam lahan sawah dapat memperbaiki produktivitas lahan serta meningkatkan kualitas beras.

**Kata Kunci :** Penilaian Hara Tanah, Padi, Jagung, efisiensi pupuk.

### PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian selama beberapa Pelita telah berhasil mengantarkan Indonesia mencapai swasembada beras sejak tahun 1984. Tetapi setelah tahun 1984, produksi beras di Indonesia terus mengalami penurunan menjadi swasembada on trend pada tahun 1987 – 1993, dan lajunya menjadi defisit mutlak berkelanjutan sejak tahun 1994. Sejak peretengahan 1990-an Indonesia kembali menjadi importir beras terbesar di dunia.

Akar penyebab utama perlambatan pertumbuhan produktivitas usahatani padi dan penurunan rendemen beras adalah keterbatasan penciptaan dan degenerasi teknologi serta adanya penurunan kesuburan lahan. Bahkan pada sawah irigasi tampak bahwa kenaikan hasil sudah menunjukkan gejala pelandaian produksi (Kasryno dkk., 2001). Beberapa penelitian memberikan indikasi bahwa dalam jangka panjang, penanaman padi monokultur secara intensif dan terus menerus dapat menurunkan produktivitas lahan, baik dalam kaitannya dengan degradasi sumberdaya (air dan tanah), maupun peledakan hama/penyakit, dan atau berkurangnya keseimbangan ekosistem. Kerusakan lingkungan produksi akibat praktek intensifikasi pada ekosistem sawah telah lama terjadi. Hal ini terlihat dari peningkatan produktivitas padi sawah per tahun, yang tertinggi adalah dalam periode 1978-1983, yaitu sebesar 206 kg/ha/tahun, selanjutnya menurun sampai dalam periode 1993-1998 produktivitas padi sawah berkurang sebesar 42 kg/ha/tahun (Saenong dkk., 2002).

Kebutuhan jagung di Indonesia sampai pada saat ini masih jauh lebih besar dibandingkan produksi yang dicapai, sehingga mengharuskan pemerintah tiap tahun mengimpor jagung yang jumlahnya cukup besar  $\pm 1,0$  juta ton pada tahun 2000 (Tandisau dkk., 2003). Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah penghasil jagung, produktivitas yang dicapai masih rendah, yaitu rata-rata  $\pm 2,5$  t/ha. Dalam rangka peningkatan produksi jagung penggunaan pupuk masih memegang peranan penting. Karena itu, pendekatan uji tanah menjadi suatu yang harus dilakukan agar diperoleh efisiensi yang tinggi terhadap penggunaan pupuk. Uji tanah sebagai dasar rekomendasi pemupukan telah dipakai dan bermanfaat di negara maju.

Makalah ini menyajikan secara singkat hasil-hasil penelitian berbagai metode uji tanah sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan (N, P, dan K), khususnya yang dilakukan di Sulawesi Selatan.

### CARA PENENTUAN KEBUTUHAN HARA TANAMAN

Beberapa cara penentuan kebutuhan pupuk yang dikenal didasarkan atas pengamatan empiris jangka panjang maupun perhitungan matematis yang telah diuji keandalannya. Beberapa pendekatan cara penentuan kebutuhan hara yang dikenal diuraikan secara singkat sebagai berikut :

#### a. Berdasarkan Gejala Kasat Mata (*visual symptom*)

Metode ini umumnya digunakan untuk mengatasi permasalahan di lapangan secara cepat, tetapi sifatnya sementara. Penentuan kebutuhan hara dengan cara ini memerlukan pengalaman yang cukup lama dalam mengenali munculnya gejala kahat hara pada tanaman agar hasilnya memuaskan. Kelemahan metode ini adalah pemenuhan kebutuhan hara tanaman sudah relatif terlambat.



#### **b. Berdasarkan Hasil Percobaan**

Penentuan kebutuhan hara tanaman berdasarkan hasil percobaan pemupukan dinilai cukup akurat dan bersifat spesifik lokasi. Penentuan kebutuhan hara tanaman harus mempertimbangkan kondisi tempat percobaan pemupukan.

#### **c. Berdasarkan Penggantian Hara yang Hilang**

Beberapa hasil produksi dan bagian tanaman hilang dari suatu lahan pertanian karena terangkut, seperti daun, biji, buah, dan bagian tanaman lainnya. Hara yang terangkut tersebut harus dikembalikan dalam bentuk pupuk. Jumlah pupuk yang diperlukan setara dengan produksi yang terbawa keluar tersebut.

#### **d. Berdasarkan status hara tanah**

Tanah sebagai media tumbuh tanaman tidak selalu dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman untuk dapat tumbuh normal. Kekurangan satu atau lebih unsur hara tanaman dapat menyebabkan ketidakseimbangan relatif kecukupan hara tanaman, yang pada gilirannya menentukan taraf pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Pemupukan diperlukan untuk mencukupi hara-hara tanah yang berada dalam status kahat, rendah, atau kurang.

Namun, untuk suatu kondisi tanah dan lingkungan tertentu ketersediaan hara tanah bagi tanaman relatif tidak mudah berubah dan relatif lambat berubah karena ketersediaan hara tanah berada dalam keseimbangan yang dinamis dengan keharaan mineral batuan. Metode penetapan hara dengan analisis tanah dinilai relatif cepat, mudah, murah dan akurat.

#### **e. Berdasarkan Status Hara Tanaman**

Pada prinsipnya penetapan kebutuhan hara dengan cara ini sama dengan cara penetapan hara berdasarkan status hara tanah, hanya dalam cara ini status hara dalam jaringan tanaman yang dievaluasi. Apabila status suatu hara dalam jaringan tanaman rendah atau kurang dari status hara jaringan dalam kondisi normal, maka kekurangan hara tersebut harus dipenuhi melalui pemupukan. Oleh karena unsur hara dalam jaringan tanaman relatif cepat mengalami perubahan dan kebutuhan hara yang terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman, maka status hara tanaman perlu selalu diketahui setiap musim/tahun untuk mengoreksi kebutuhan hara tanaman setiap tahun.

### **PENILAIAN HARA DAN REKOMENDASI PEMUPUKAN PADI SAWAH**

#### **1. Nitrogen**

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), telah ditemukan teknologi yang secara cepat dan efisien untuk menentukan kebutuhan pupuk N padi sawah, yaitu dengan penggunaan Bagan Warna Daun (BWD). Prinsip alat ini adalah pemberian pupuk N berdasarkan kepekatan warna daun tanaman. Alat ini sangat sederhana, praktis dan ekonomis untuk menentukan waktu pemberian N padi sawah. BWD berfungsi untuk mengetahui kapan tanaman padi harus diberi pupuk N. Alat ini berbentuk empat persegi panjang dan dilengkapi dengan enam skala warna, mulai dari hijau muda sampai hijau tua.

#### **Keuntungan Penggunaan BWD**

1. BWD dapat mengoptimalkan penggunaan N
2. BWD menjadi alat peraga untuk menduga intensitas warna daun yang sangat berhubungan dengan status N daun.
3. BWD sangat sederhana, tidak bersifat merusak, murah, dan mudah digunakan.
4. BWD merupakan alat yang ramah lingkungan dan dapat dimiliki oleh petani karena harganya terjangkau.

#### **Cara Penggunaan BWD**

1. Ambil 5-10 helai daun padi secara acak, yang bagian paling atasnya sudah terbuka penuh untuk pengukuran kepekatan warna. Pengukuran dilakukan setiap tujuh hari sejak tanaman berumur 14 hari.
2. Nilai hasil pengukuran warna daun dicatat dan dirata-ratakan. Bandingkan warna daun padi dengan skala warna yang ada pada alat BWD.



3. Untuk BWD-4, bila warna daun lebih rendah dari 4,0 pada skala warna maka diberi pupuk urea sebanyak 45 kg/ha, dan untuk BWD-5 bila warna daun lebih rendah dari 5,0 perlu diberi pupuk urea sebanyak 45 kg/ha. Selama pengukuran, daun tanaman padi harus dilindungi dari terpaan langsung sinar matahari.

Tabel 1. Nilai hasil gabah dan keuntungan pada perlakuan cara aplikasi urea dengan metode BWD.

Metode aplikasi	Takaran urea (kg/ha)	Nilai hasil gabah (Rp/ha)	Keuntungan (Rp/ha)
1. BWD-4	87	6.122.000	3.868.000
2. BWD-5	217	6.773.000	4.252.000
3. Petani	201	5.666.000	3.379.000
4. Rekomendasi	250	6.142.000	3.705.000

Sumber : BPTP Sulsel (2001)

## 2. Fosfor dan Kalium

Berdasarkan berbagai percobaan uji tanah dan kalibrasinya, yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat telah diperoleh metode ekstraksi hara P dan K yaitu dengan menggunakan HCl 25 % dan standar baku dari kedua hara tersebut (rendah, sedang dan tinggi) dan rekomendasi pemupukannya. Metode ini telah dicoba di Sulawesi Selatan dengan hasil yang cukup baik (Damdan, 1999), seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria kebutuhan P dan K untuk padi sawah

No.	Kriteria Hasil Analisis P dan K (Eks HCl 25%)	Kebutuhan pupuk P dan K
1.	P dan K Tinggi : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> > 40 mg/100 ha K <sub>2</sub> O > 20 mg/100 ha	25 – 50 kg/ha, SP36 25 – 50 kg/ha, KCl
2.	P dan K sedang : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 20 – 40 mg/100 ha K <sub>2</sub> O 10 – 20 mg/100 ha	50 – 75 kg/ha, SP36 50 – 75 kg/ha, KCl
3.	P dan K Rendah : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> < 20 mg/100 ha K <sub>2</sub> O < 10 mg/100 ha	≥ 125 kg/ha, SP36 ≥ 125 kg/ha, KCl

Sumber : Damdan (1999)

Untuk sulfur, batas kritisnya adalah jika kandungan tanahnya kurang dari 0,3 %, maka perlu diberi pupuk ZA 50 – 100 kg/ha.

## PENILAIAN HARA DAN REKOMENDASI PEMUPUKAN JAGUNG

### 1. Nitrogen

Penentuan kebutuhan pupuk N berdasarkan kadar N total, dimana tanah yang berkadar N < 0,20 %; 0,20 – 0,40 %; dan > 0,40 % diberi pupuk urea berturut-turut 300, 200, dan 100 kg/ha. Selain itu penghitungan pupuk N juga mempertimbangkan tekstur dan kandungan C-organik tanah. Pada tanah bertekstur pasir, kebutuhan urea dikalikan dengan faktor koreksi (fk) 1,1. Pada tanah yang mengandung C-organik > 2 % dikalikan dengan faktor koreksi 0,9 (Nursyamsi dkk., 2002). Batas kritis N tanah dan N daun untuk tanaman jagung di Kabupaten Jeneponto masing-masing adalah 0,11 – 0,15 % dan 1,36 – 1,67 % (Sirappa dkk., 2001).

Nitrogen di dalam tanah mudah hilang terutama karena tercuci dan menguap sehingga efisiensi pemupukan urea masih rendah. Untuk mengurangi kehilangan N, disarankan agar pemupukan urea dilakukan secara bertahap, yakni bersamaan tanam, umur 4 minggu, 6 minggu masing-masing 1/3 bagian. Selain itu pupuk urea diberikan dalam larikan dicampur dengan pupuk SP-36 dan KCl.



## 2. Fosfor

Kebutuhan pupuk P dapat ditentukan dengan menggunakan berbagai pengestrak. Pada tanah masam ( $\text{pH} < 5,5$ ), penentuan kebutuhan pupuk berdasarkan kandungan P tanah terekstrak Bray-1, sedangkan pada tanah-tanah yang netral dan alkalin ( $\text{pH} > 5,5$ ) berdasarkan kandungan P tanah terekstrak Bray-2 (Tabel 3). Pada tanah yang kandungan P-nya rendah, diperlukan tambahan pupuk P minimal 300 kg SP 36/ha dengan hasil optimum  $\pm 5000$  kg/ha (Tandisau dkk., 2003).

Penghitungan pupuk P juga perlu mempertimbangkan tekstur tanah, pH, C-organik tanah, dan retensi P oleh tanah. P dapat difiksasi oleh mineral liat, Al, Fe, dan Ca. Bahan organik tanah dapat meningkatkan efisiensi pupuk P sehingga pada tanah yang mengandung C-organik  $> 2\%$  kebutuhan pupuk P dikalikan faktor koreksi 0,9 (Nursyamsi dkk., 2002).

Tabel 3. Rekomendasi pemupukan fosfat untuk jagung pada berbagai metode uji tanah dan status hara P tanah.

Metode Uji Tanah/ Status Hara	Nilai uji tanah	Dosis Optimum (kg/ha)		
		P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SP.36
Mechlich :				
Sangat Rendah	$< 0,35$ ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	56	128	350 300
Rendah	$0,35 - 0,51$ ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	47	108	
HCl4-25% :				508
Sangat Rendah	$< 65$ mg/100 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	80	183	344
Rendah	$65 - 90$ mg/100 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	54	124	286
Sedang	$90 - 11$ mg/100 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	45	103	
Bray -1 :				375
Sangat rendah	$< 0,5$ ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	59	135	300
Rendah	$0,5 - 1,0$ Ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	47	108	
Bray -2 :				380
Sangat rendah	$< 0,6$ ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	65	137	372
Rendah	$0,6 - 1,2$ ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	54	134	292
Sedang	$> 1,2$ ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	46	105	

Sumber : Tandisau dkk. (2003)

P tidak mobil di dalam tanah sehingga untuk memudahkan aplikasi di lapang disarankan agar semua pupuk P diberikan sebelum atau bersamaan tanam. Efisiensi pupuk P terutama di lahan kering juga masih rendah karena terfiksasi oleh Al, Fe, dan Ca atau hilang terbawa erosi. Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan P maka sebaiknya pupuk P diberikan di dalam larikan dicampur dengan pupuk urea dan KCl.

## 3. Kalium

Penentuan kebutuhan pupuk K berdasarkan kalium dapat dipertukarkan (K<sub>ad</sub>) tanah. Pada tanah dengan K<sub>ad</sub>  $< 0,4$ ;  $0,4-0,6$ ; dan  $> 0,6$  me/100 g tanah diberi pupuk KCl berturut-turut : 105, 90, 0 kg/ha (Tabel 4). Selain itu, perhitungan pupuk juga mempertimbangkan tekstur, kadar C-organik tanah, dan KTK liat. Seperti halnya N, K juga mudah tercuci dalam tanah terutama di tanah bertekstur pasir atau ber-KTK rendah (tekstur pasir,  $\text{fk} = 1,1$ ; KTK liat = 10 me/100 g,  $\text{fk} = 1,2$ ). Selain itu, K dapat juga difiksasi terutama oleh mineral liat 2 : 1 seperti pada Vertisols. Jumlah mineral liat 2 : 1 dapat dinilai dari KTK liat tanahnya (KTK liat 20-60,  $\text{fk} = 1,2$ ; KTK liat  $> 60$  me/100g,  $\text{fk} = 1,4$ ). Sementara itu karena bahan organik dapat meningkatkan efisiensi pupuk K, maka kebutuhan pupuk K tanah berkadar C-organik  $> 2\%$  dikalikan  $\text{fk}$  0,9 (Nursyamsi dkk., 2002).

Seperti halnya N, K juga mobil di dalam tanah terutama mudah hilang karena tercuci atau terfiksasi sehingga ketersediaan K untuk tanaman berkurang. Untuk mengurangi kehilangan K maka disarankan pemupukan K sama seperti halnya urea, yakni diberikan ke dalam tanah secara berangsur dan di larikan tanah.



Tabel 4. Rekomendasi pemupukan kalium (K) untuk jagung pada berbagai metode uji tanah dan status hara K.

Metode Uji Tanah/ Status Hara	Nilai	Dosis Optimun (kg/ha)		
		K	K <sub>2</sub> O	KCl
NH <sub>4</sub> OAC pH 4,8				
Rendah	< 0,40 me K/100 g	56	67	107
Tinggi	≥ 0,40 me K/100 g	35	42	67
NH <sub>4</sub> OAC pH 7				
Rendah	< 0,40 me K/100 g	55	66	105
Sedang	0,40 – 0,60 me K/100g	47	56	90
Tinggi	> 0,60 me K/100g	0	0	0
Bray-I				
Rendah	< 200 ppm K <sub>2</sub> O	55	66	105
Sedang	200 – 300 ppm K <sub>2</sub> O	47	56	90
Tinggi	> 300 ppm K <sub>2</sub> O	0	0	0
Olsen				
Rendah	< 215 ppm K <sub>2</sub> O	60	72	114
Sedang	215 – 250 ppm K <sub>2</sub> O	40	48	76
Tinggi	> 250 ppm K <sub>2</sub> O	0	0	0

Sumber : Tandisau dkk. (2003)

#### 4. Kapur

Kebutuhan kapur untuk jagung adalah jumlah kapur yang diperlukan oleh tanah hingga kejenuhan Al tanah tidak lebih dari 30 %. Jadi bila kejenuhan Al tanah < 30 % maka tanah tidak perlu dikapur. Kebutuhan kapur tanaman jagung untuk aplikasi lapang yang berdasarkan kejenuhan Al < 30 % lebih efisien dibandingkan berdasarkan pH 6,0 (Nursyamsi dkk., 2002).

#### 5. Bahan Organik

Penentuan bahan organik tanah adalah berdasarkan kandungan C-organik tanah. Pada tanah yang mengandung C-organik < 2; 2-4; dan > 4 % memerlukan bahan organik berturut-turut 5, 3 dan 2 t/ha (Nursyamsi dkk., 2002). Bahan organik ini bisa berasal dari pupuk kandang maupun sisa hasil panen. Tanah-tanah di daerah tropika basa umumnya memerlukan bahan organik yang tinggi. Namun demikian aplikasi bahan organik 5 t/ha di lapang tidak mudah, disarankan agar sisa hasil panen dikembalikan ke dalam tanah. Bahan organik sebaiknya dikomposkan terlebih dahulu dan ditanamkan ke dalam tanah pada saat pengolahan tanah.

#### 5. Pentingnya Jerami

Apakah ada unsur tradisional atau ada unsur malasnya petani sehingga hampir sebagian besar jerami padi dibakar setelah panen. Menurut hasil penelitian Adiningsih (dalam Widjaja Adhi, 1998) menunjukkan bahwa sumbangsih hara yang dilepas oleh jerami yang dibakar cukup tinggi dan beragam (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil analisis tanah sebelum dan setelah diberi jerami

Perlakuan	Kadar Unsur ara					
	C (%)	N(%)	P (mg)	K (me)	Mg (me)	Si (ppm)
Tanpa jerami	2,4	0,2	1,7	0,13	0,50	50
+ 5 t jerami /ha	3,9	0,33	1,8	0,35	0,75	150

Sumber : Adiningsih (dalam Widjaja Adhi, 1998)

Pembakaran jerami banyak kerugiannya antara lain unsur hara yang mudah menguap akan cepat menguap seperti N, unsur hara yang mudah tercuci akan cepat tercuci seperti K dan Si serta dari segi biologis tanah akan mematikan mikro organisme yang menguntungkan bagi tersedianya hara. Sifat fisik tanah lambat laun akan rusak dan dari segi lingkungan menimbulkan polusi.



## KESIMPULAN

Penentuan takaran hara P dan K pada tanaman padi dan jagung di Sulawesi Selatan berdasarkan status hara tanah terbukti dapat mengefisienkan penggunaan pupuk dengan produktivitas tanaman yang lebih tinggi. Penggunaan Bagan Warna Daun untuk penentuan kebutuhan pupuk Urea pada tanaman padi dapat menghemat pemakaian pupuk tersebut 50 – 75 kg per/ha. Pemeliharaan bahan organik tanah dengan mengembalikan sebagian jerami ke dalam lahan sawah dapat memperbaiki produktivitas lahan tersebut serta meningkatkan kualitas beras yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Damdan, A. M. 1999. Pemupukan pada padi sawah. Makalah pada Pertemuan Pengkajian Teknologi Pertanian, tanggal 26 Oktober di Marannu Hotel Makassar.
- Kasryno, F., E. Pasandaran, P. Simatupang, Erwidodo, dan T. Sudaryanto. 2001. Membangun kembali sektor pertanian dan kehutanan. Pros. Perspektif Pembangunan Pertanian dan Kehutanan Tahun 2001 ke Depan. Hlm 1- 31. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Nursyamsi, D., A. Budiarto, dan L. Anggria. 2002. Pengelolaan kahat hara pada Inceptisols untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. J. Tanah dan Iklim 20 : 56 – 68.
- Saenong, S., A. Fattah, dan Arafah. 2002. Pemanfaatan jerami padi sebagai pupuk organik untuk peningkatan produktivitas, efisiensi produksi dan kualitas beras. Makalah pada Seminar Nasional se Sulawesi, tanggal 22-23 Oktober di Marannu Hotel Makassar.
- Sirappa, M.P., Suwarno, S. Sabiham, dan D. Sopandie. Kalibrasi uji nitrogen tanah dan penyusunan rekomendasi pemupukan nitrogen untuk tanaman jagung. J. Pengkajian dan Pengemb. Tek. Pert. 4 (1) : 13-24.
- Tandisau, P., M.P. Sirappa, Nuraida. 2003. Kalibrasi Uji Tanah Hara P dan K pada Jagung di Lahan Kering Sulawesi Selatan. Laporan Hasil Pengkajian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan Tahun 2001 – 2002.
- Widjaja-Adhi, PG. 1998. Penyusunan Rekomendasi Pupuk Berdasarkan Uji Tanah Untuk tanaman Pangan. Puslittanak, Bogor.